
XXII
СЪЕЗД
КПСС
ОКТЯБРЬ
10
1961
НАУКА И ЖИЗНЬ
ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»


Прогресс науки и техники в условиях социалистической системы хозяйства позволяет наиболее эффективно использовать богатства и силы природы в интересах народа, открывать новые виды энергии и создавать новые материалы, разрабатывать методы воздействия на климатические условия, овладевать космическим пространством. Применение науки становится решающим фактором могучего роста производительных сил общества. Развитие науки и внедрение ее достижений в народное хозяйство будет и в дальнейшем предметом особой заботы партии.
ИЗ ПРОЕКТА ПРОГРАММЫ КПСС

Дело чести советских ученых — закрепить за советской наукой завоеванные передовые позиции в важнейших отраслях знания и занять ведущее положение в мировой науке по всем основным направлениям.

Из проекта Программы КПСС.

НАУКА И ЖИЗНЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ ПОЛИТИЧЕСКИХ И НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

№ 10 ОКТЯБРЬ ГОД ИЗДАНИЯ 28-Й **1961**

Великая Октябрьская социалистическая революция открыла новую эру в истории. Человек труда стал хозяином своей судьбы, кузнецом своего счастья. Впервые он приобрел возможность разумно, в интересах всего общества использовать великие богатства планеты. Одно из огромных преимуществ социалистического способа производства и состоит в открытии необозримых горизонтов развития производительных сил, обогащения материальной и духовной культуры.

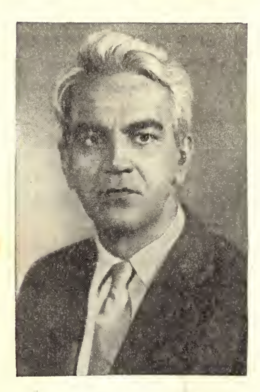
Перед дерзновенным натиском человека социалистического общества отступают силы природы. Они покоряются ему. Выдающиеся достижения в мирном освоении атомной энергии и покорении космоса — ярчайшие тому свидетельства. Наши успехи в развитии производительных сил страны, в создании изобилия материальных и культурных благ будут все более умножаться по мере того, как все глубже будем мы познавать законы природы и общественного развития, еще более умело научимся их использовать.

В проекте новой Программы Коммунистической партии Советского Союза намечен грандиозный план работ по созданию материально-технической базы коммунизма. Создать все необходимые экономические предпосылки для победы коммунизма можно лишь на основе широчайшего развития науки и использования ее достижений.

Редакция обратилась к президентам академий наук союзных республик и президенту Академии наук СССР с вопросом: какие наиболее значительные работы проведены в научных учреждениях республик в период между XXI и XXII съездами КПСС?

ИТАК, ГОВОРЯТ ПРЕЗИДЕНТЫ.

ГОВОРЯТ



М. В. КЕЛДЫШ

ПРЕЗИДЕНТ АКАДЕМИИ НАУК СССР

Советские ученые вместе со всем народом нашей страны подводят итоги творческого труда во имя великого будущего человечества — коммунизма, грандиозную программу построения которого рассмотрит XXII съезд Коммунистической партии Советского Союза.

Период между XXI и XXII съездами КПСС был ознаменован дальнейшим бурным развитием советской науки. За небольшой отрезок времени, прошедший после XXI съезда партии, нашей наукой и техникой были достигнуты успехи, равных которым не было в истории человечества. Нашими замечательными летчиками-космонавтами Ю. А. Гагариным и Г. С. Титовым на советских космических кораблях, созданных талантом и трудом советских ученых, инженеров, техников и рабочих, были совершены первые космические полеты. В этих полетах наиболее ярко воплотились достижения нашей науки.

Наука встречает XXII съезд партии новыми достижениями в самых различных областях. Приведу некоторые примеры. Решена весьма важная народнохозяйственная задача — получение искусственных сверхтвердых материалов; промышленное производство этих материалов приведет к подлинной революции в горнорудной и металлообрабатывающей промышленности. Советскими физиками разработан новый принцип генерирования и усиления радиоволн. Синтезирован ряд новых видов исходного сырья и полупродуктов для производства пластических масс, синтетических волокон, моторных топлив и т. д. Вступил в строй атомный ледокол «Ленин». Ведутся интенсивные работы по созданию новых типов более совершенных и экономичных атомных реакторов для электростанций.

Значительно расширен фронт научных исследований по многим перспективным направлениям. Общеизвестны наши успехи в области математики, физики, химии, геологии, биологии. Серьезные достижения имеются в области общественных наук.

Исключительное значение для дальнейшего подъема уровня научных исследований в стране имеет Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР о мерах по улучшению координации научно-исследовательских работ и образование Государственного комитета Совета Министров СССР по координации научно-исследовательских работ.

Одной из важнейших особенностей советской науки является ее развитие по всей стране, наличие широко разветвленной сети научно-исследовательских учреждений. Большое значение имеет создание по инициативе Никиты Сергеевича Хрущева крупного научного центра — Сибирского отделения Академии наук СССР.

В развитии советской науки огромную роль играют академии наук союзных республик, еще более окрепшие за последние годы и получившие большое пополнение за счет молодых талантливых научных работников. В этом году образована 14-я по счету республиканская академия — Академия наук Молдавской ССР.

Многие достижения наших республиканских академий по праву могут быть отне-

ПРЕЗИДЕНТЫ

сены к научным результатам мирового значения. Достаточно указать на такие имеющие исключительное народнохозяйственное значение работы, как работы ученых Академии наук Грузинской ССР по механике, ученых Армении по астрономии, работы ученых Украины по сварке и в области физики полупроводников, работы Академии наук Белорусской ССР в области физики твердого тела, работы ученых-геологов Академии наук Казахской ССР, исследования Азербайджанской Академии наук по нефти. Эти и другие научные достижения, охарактеризованные в ответах президентов академий на вопрос редакции журнала «Наука и жизнь», несомненно, вызовут большой интерес у советской общественности.

Опубликование проекта Программы Коммунистической партии Советского Союза вызвало новый творческий подъем советского народа. Ученых, как и всех советских людей, вдохновляют на самоотверженный труд величественные перспективы коммунистического строительства. Мы законно гордимся тем, что в осуществлении этой всемирно-исторической задачи важная и ответственная роль отводится науке. В новой Программе КПСС определены перспективы и задачи дальнейшего развития науки в СССР. Советским ученым предстоит закрепить завоеванные передовые позиции в важнейших отраслях знаний и занять ведущее положение в мировой науке по всем основным направлениям.

Советские ученые должны направить свои силы на решение теоретических задач, открывающих широкие перспективы для прогресса в промышленности, сельском хозяйстве, медицине. Размах научных исследований и их связь с практической деятельностью должны достигнуть такого уровня, при котором «наука станет в полной мере непосредственной производительной силой».



А. В. ПАЛЛАДИН

УКРАИНСКАЯ ССР

Академия наук Украинской ССР провела за последние годы большую работу по развитию основных научных направлений, по внедрению законченных работ в народное хозяйство, по усилению творческих связей научных учреждений с производством.

Больших успехов добились наши ученые в области физико-математических наук. Развивая теоретические исследования в области физики полупроводников, удалось впервые в мировой науке показать, что световая волна, попадая в кристалл, распадается не на две волны (как считали в течение многих лет), а на большее число волн, в том числе поляризованных, обладающих разными скоростями; амплитуды этих добавочных волн могут в десятки раз превосходить амплитуду обычных световых волн. Такие новые световые волны, которые должны играть господствующую роль в фотоэффекте и других явлениях, удалось уже обнаружить экспериментально в антрацене и в закиси меди.

В вычислительном центре нашей академии построена и пущена в эксплуатацию большая универсальная асинхронная вычислительная машина «Киев», на которой

проведеи ряд важных работ по проектированию автомобильиых и железных дорог, гидрометеорологическому прогнозу, экономическому расчету энергосистем и т. д.

С помощью электроиносчетиых машин собственной конструкции осуществлен успешный опыт сверхдальнего управления работой бессемеровского конвертора Днепродзержинского металлургического завода; значение этого опыта для будущей автоматизации производства трудно переоценить.

Из достижений в области технических наук можно указать на разработку учеными Академии наук УССР вместе с заводами новой технологии доменной плавки с применением природного газа на обычном дутье и на дутье, обогащением кислородом. Применение на ряде доменных печей этой технологии дало в 1960 году прирост производства чугуна на 786 тысяч тони и экономию кокса свыше 2 миллионов тонн, что сберегло по капитальным затратам 88 миллионов рублей и по эксплуатационным затратам — 20 миллионов рублей. Эта работа была удостоена Ленинской премии за 1960 год.

Исследования в области биохимии нервной системы дали возможность выяснить биохимические основы состояний возбуждения и торможения нервной деятельности, установить различия в белковом составе функционально различных отделов нервной системы и выяснить распределение ферментов между внутриклеточными структурами ткани головного мозга.

Ученые Украинской Академии наук приложат все усилия для внесения нового достойного вклада в отечественную и мировую науку, в великое дело построения коммунизма в нашей стране.



В. Ф. КУПРЕВИЧ,

БЕЛОРУССКАЯ ССР

В период между XXI и XXII съездами КПСС наиболее крупными работами ученых Белоруссии являются следующие.

Академиком АН БССР Б. И. Степановым созданы основы нового раздела оптики — спектроскопии отрицательных световых потоков. Цикл работ, выполненных в этом направлении, завершен изданием оригинальной монографии. Исследования Б. И. Степанова и его сотрудников сыграли важную роль в создании основ теории нелинейной оптики, в решении важнейших вопросов теории вторичного свечения, теории люминесценции сложных молекул. Разработана математическая теория влияния перераспределения колебательной энергии на оптические свойства сложных молекул. Построена квантово-электродинамическая теория ширины и контура линий комбинационного рассеяния и инфракрасного поглощения.

Выдающийся вклад в физику твердого тела сделан работами академика Белорусской Академии наук Н. С. Акулова. Им установлен общий закон пластического течения металлов, что обеспечивает возможность точных расчетов пластичности и прочности металлов при высоких давлениях и температурах. На основе этого за-

кона созданы теории, имеющие важное значение для современной техники, теории циклической и усталостной прочности металлов, потерь энергии при вибрациях и при прохождении ультразвука.

Установление нового фундаментального закона и создание теории физических свойств реальных кристаллов — новый выдающийся вклад советских ученых в мировую науку.



Х. М. АБДУЛЛАЕВ

УЗБЕКСКАЯ ССР

Небольшой отрезок времени между двумя партийными съездами был насыщен великими событиями, отмечен такими маяками, как советские искусственные спутники Земли, космические ракеты, наконец, полеты советских людей в просторы космоса.

Наша республика — край хлопка, край белого золота, и важнейшая задача наших ученых — забота о развитии отечественного хлопководства.

Узбекские ученые за последние годы обосновали наиболее эффективные схемы комплексного использования водных ресурсов для орошения и развития энергетики, разработали технологию производства новых удобрений, синтезировали гербициды и препараты для предуборочного удаления листьев хлопчатника. В содружестве с машиностроителями они создали конструкцию навесной хлопкоуборочной машины, более совершенной, чем существующие образцы.

Большой коллектив биологов и ученых других специальностей создает энциклопедию хлопководства — многотомную монографию «Хлопчатник»; четыре тома уже вышли из печати и получили признание широких кругов читателей.

Общеизвестно значение горючего газа для развития энергетики и промышленности. Открытие в Газли и других пунктах республики уникальных месторождений природного газа связано с теоретическими исследованиями геологов, которые дали правильный прогноз нефтегазоносности крупнейшей провинции в Западном Узбекистане.

Трудно переоценить значение работ гидрогеологов Академии наук Узбекистана, определивших ресурсы, районы залегания и особенности подземных вод. В перспективе их использование даст народному хозяйству республики, где вода — синоним жизни, каждую секунду 400—450 кубометров пресной воды.

Узбекистан богат месторождениями цветных и редких металлов, и нет никаких сомнений, что число их будет увеличиваться из года в год. Развиваемые геологами Узбекистана теоретические представления о закономерностях формирования и размещения месторождений различных руд способствуют успешному ведению поисковых работ в нашей республике и Средней Азии в целом.

Плодотворно продолжали развиваться исследования по химии алкалоидов, глюкозидов и других растительных веществ.

Мы много внимания уделяли изучению культурного наследия узбекских и великих среднеазиатских мыслителей, восстановлению подлинных текстов их бессмертных произведений, переводу их на европейские языки, а

также научному комментированию этих трудов. Упомяну лишь об издании пятитомного труда Абу Али Ибн Сины «Канон врачебной науки» и четырехтомника лирики Алишера Навои.

Этот беглый, отрывочный перечень важнейших работ узбекских ученых мне хотелось бы завершить выражением признательности родной Коммунистической партии и Советскому правительству. Благодаря дальновидной политике и постоянной заботе о развитии науки в нашей республике завершено создание Института ядерной физики с атомным реактором и циклотроном, вычислительного центра, институтов химии полимеров, геологии нефти и газа и ряда других научных учреждений, а также выпестован большой отряд квалифицированных ученых—докторов и кандидатов наук и много молодых специалистов, успешно овладевающих методами научных исследований.

Эти наши достижения — залог того, что большие задачи по коммунистическому строительству, которые ставит партия перед учеными Узбекистана, будут с честью выполнены.



К. И. САТПАЕВ

КАЗАХСКАЯ ССР

Между XXI и XXII съездами партии срок небольшой, но он насыщен грандиозными достижениями нашего народа в строительстве коммунизма. Плодотворно и вдохновенно трудились в этот период и ученые Академии наук Казахской ССР. Своими исследованиями они обогатили советскую науку. Главное внимание ученых было сосредоточено на разработке эффективных методов комплексного изучения и использования огромных природных богатств Казахстана, имеющих большое значение в создании материально-технической базы коммунизма.

Ученые-геологи в содружестве с геологами производственных организаций продолжали планомерно раскрывать минеральные богатства Казахстана. За последний период открыты новые крупные месторождения полиметаллов и редких металлов на Алтае, в Центральном Казахстане; черных металлов — на Тургае и Мугаджарах; нефти и газа — в Западном Казахстане и Мангышлаке.

В творческом содружестве с работниками производства крупных успехов достигли ученые-горняки. На рудниках Лениногорского комбината внедрена система принудительного блокового обрушения. Внедрение этой системы позволило увеличить уровень добычи руды на комбинате в 4,5 раза, снизить себестоимость добытой руды в 2 раза и повысить производительность труда забойного рабочего с 4,5 до 18 тонн за смену. Совместно со специалистами производства ученым нашей Академии члену-корреспонденту АН Казахской ССР, доктору технических наук А. Ч. Мусину и кандидату технических наук А. Н. Джакупбаеву за эту работу в 1961 году присуждена Ленинская премия.

Большое значение для роста добычи руды на Джезказганском месторождении имеет новая технология подземной добычи руды с применением комплекса самоходного оборудования. Эта

новая технология, созданная нашими учеными совместно с работниками Джезказганского рудника и Гипроцветмета, успешно внедряется. Использование комплекса самоходного оборудования на руднике позволит увеличить производительность труда в 3 раза и дать стране миллионы рублей экономии.

Важных результатов достигли энергетики и металлурги академии в исследованиях по применению предложенного ими нового, циклонного метода плавки медных руд и концентратов, дающего большой технико-экономический эффект. Наши ученые разработали амальгамные, тиометаллургические, гидрохимические, вакуумные методы получения чистых цветных, редких и рассеянных металлов. Эти методы успешно внедряются на крупнейших заводах цветной металлургии в республике.

Важнейшим итогом работы ученых в области гуманитарных наук является завершение и опубликование ими в 1960 году двухтомного труда «История Казахской ССР с древнейших времен до XXI съезда КПСС». Второй том этого труда целиком посвящен истории Советского Казахстана и является одним из первых в нашей стране опытов по научному обобщению истории победы социализма в условиях отдельной союзной республики.

■



■ Н. И. МУСХЕЛИШВИЛИ

ГРУЗИНСКАЯ ССР

Ученые Советской Грузии, окрыленные историческими решениями XXI съезда КПСС, вели интенсивную и плодотворную работу по многим главнейшим направлениям современной науки. XXII съезд мы встречаем немалыми достижениями. Я затрудняюсь выделить среди них какое-либо одно, наиболее крупное. Приведу лишь несколько примеров.

Новые важные работы выполнены грузинскими математиками в теории упругости и в других отраслях математической физики. Эти работы имеют большое теоретическое и практическое значение, в частности, они успешно применяются при разрешении актуальных проблем современной техники.

В основу важнейших из этих работ положена теория одного класса так называемых сингулярных интегральных уравнений, разработанная в основной своей части грузинскими математиками. Теория эта получила за последние годы вполне завершенный вид.

Грузинскими физиками закончена разработка метода экспресс-анализа марганцевой руды, основанного на применении нейтронного облучения.

Хорошие результаты получены в республике в таких важнейших отраслях современной физики, как ядерная физика и физика космических лучей. Исследования в этих областях теперь обеспечены самой современной научно - экспериментальной базой. Так, два года тому назад около Тбилиси вступил в строй наш исследовательский атомный реактор. Недавно созданная лаборатория космических лучей на Цхрацкаро, оборудованная уникальной современной аппаратурой, является одной из лучших в мире.

Нашими химиками получены адсорбенты нового ти-

на — молекулярные сита. Их использование в промышленности имеет большую перспективу. Закончено важное исследование по автоклавному извлечению меди из сульфидных руд. Созданы новые, более эффективные виды органо-минеральных препаратов для борьбы с хлорозом виноградной лозы.

Грузинскими учеными разработана новая технология получения азотированного марганца, обеспечивающая большую экономию никеля в производстве нержавеющих сталей. На Руставском азотнотуковом заводе разработан и внедрен электролитический метод получения технического и чистого перманганата — это освобождает наше народное хозяйство от импорта дорогостоящего продукта.

Наши геологи закончили комплексное исследование Юго-Восточной Грузии. Разрешен ряд весьма актуальных вопросов геологического строения железорудного узла Поладаури. Полученные результаты широко используются производственными организациями.



Ю. Г. МАМЕДАЛИЕВ

АЗЕРБАЙДЖАНСКАЯ ССР

Вооруженные программными решениями XXI съезда КПСС ученые Азербайджана концентрировали свои усилия на разработке проблем, способствующих дальнейшему развитию производительных сил республики и наиболее эффективному использованию ее природных богатств.

Больших успехов в этом направлении добились химики. Выдающимся достижением азербайджанских ученых явилась разработка новых промышленных методов получения мономерных материалов, полимеров, высококачественных топлив и смазочных масел и ряда других ценных продуктов из нефти. Значительная часть этих исследований была положена в основу создания большой химии в Азербайджане и нашла широкую промышленную реализацию в народном хозяйстве.

Огромную ценность для науки и развития народного хозяйства представляет завершенный в этом году монументальный труд ученых-геологов республики — семитомная «Геология Азербайджана». Глубокий теоретический анализ большого фактического материала, собранного за последние тридцать лет, позволил авторам установить закономерности развития, формирования и размещения нефтяных и газовых месторождений и некоторых твердых полезных ископаемых. На многих охарактеризованных учеными прогнозных площадях открыты новые месторождения нефти и газа, молибденовых и полиметаллических руд; намного увеличены запасы железных, алунитовых и серноколчеданных руд, ведутся разведочные работы.

Значительную ценность представляет восьмитомный труд биологов «Флора Азербайджана». В этом капитальном труде, явившемся плодом многолетних исследований ученых, дается подробное описание более четырех тысяч видов растений, произрастающих в Азербайджане, что составляет восемьдесят процентов всех видов растений Кавказа. Особенно ценной является характеристика некоторых из них, имеющих практическое значение: разного рода кормовых, лекарственных, технических и других растений. Монография является первоисточником по многим видам полезных растений для научных работников и специали-

стов — агрономов, фармакологов, работников парфюмерной и дубильной промышленности.

В истекшем году ученые Академии наук Азербайджана завершили работу над изданием трехтомной «Истории азербайджанской литературы». В этом труде нашли свое глубокое научно-теоретическое освещение важнейшие проблемы азербайджанской литературы, обогатившей мировую сокровищницу замечательными произведениями. Третий том «Истории азербайджанской литературы» охватывает советский период. Материалы тома показывают успешное развитие азербайджанской литературы на путях социалистического реализма, демонстрируют культурные достижения азербайджанского народа после победы Великой Октябрьской революции.

Историю азербайджанского народа, процесс развития его социально-экономической и культурно-политической жизни с древнейших времен до подготовки и проведения Великой Октябрьской социалистической революции разносторонне освещают изданные Институтом истории два тома трехтомной «Истории Азербайджана». Сейчас ученые успешно работают над завершением третьего тома, отражающего борьбу азербайджанского народа за победу Советской власти, за строительство социализма и коммунизма. Этот том подведет итог огромным успехам в развитии экономики и культуры азербайджанского народа за годы Советской власти, успехам, которые стали возможными благодаря неуклонному претворению в жизнь ленинской национальной политики.



Ю. Ю. МАТУЛИС

ЛИТОВСКАЯ ССР

Институты Академии наук Литовской ССР за время между XXI и XXII съездами КПСС завершили ряд крупных работ, имеющих большое научное и народнохозяйственное значение. За этот период выявились некоторые оригинальные направления вплоть до создания основ новых отраслей науки, как, например, ядерной метеорологии. Однако по своей перспективности для развития новой техники следует выделить работы, проведенные в Институте физики и математики по комплексному изучению электрических, фотоэлектрических, оптических, контактных, гальваномагнитных, термоэлектрических свойств и структуры ряда полупроводников в состоянии тонкого слоя (получаемого испарением в вакууме).

Было установлено, что тонкие полупроводниковые слои имеют очень интересные специфические свойства, которыми они отличаются от объемных образцов этого же вещества. Особенно интересны свойства контактов тонких слоев.

На основе использования сверхвысокочастотной техники разработана новая методика исследования явлений, происходящих в монокристаллических полупроводниках в сильных электрических полях. Выявлен целый ряд особенностей в поведении так называемых горячих электронов в полупроводниках, в частности удалось приступить к исследованию процессов, длящихся менее чем 10^{-10} секунд. Полученные сведения о специфических свойствах тонких полупроводниковых слоев и горячих электронов открыли новые принципы кон-

струнирования радиоэлектронных приборов для различных научных и практических целей. Так, совместно с производственными организациями комплексно решены и решаются сложные проблемы создания новых полупроводниковых элементов и даже отдельных узлов для электронных счетно-решающих устройств. Особенно перспективно внедрение в сложных автоматических устройствах субминиатюрных полупроводниковых элементов и узлов с двухмерным слоем.

Разработан новый способ определения большой мощности в импульсе, позволяющий производить измерение в очень широком диапазоне: от постоянного тока до сверхвысоких частот. Разработаны новые методы модуляции, стабилизации, умножения частоты в сверхвысокочастотном диапазоне.

Лаборатория полупроводников Института физики и математики под руководством кандидата физико-математических наук Ю. К. Пожела и В. Б. Толутиса завершила к XXII съезду КПСС сверх плана разработку ряда принципиально новых полупроводниковых устройств, которые вызвали большой интерес у практиков. Внедрение этих приборов в производство даст государству миллионы рублей экономии.

■



■ **Я. С. ГРОСУЛ**

МОЛДАВСКАЯ ССР

Недавно в Молдавии создан крупный научный центр — Академия наук Молдавской ССР. Это — новое яркое свидетельство торжества ленинской национальной политики нашей партии и правительства, отражение тех громадных успехов в развитии экономики и культуры, которые достигнуты молдавским народом за годы Советской власти.

В Молдавии насчитывается в настоящее время 43 научно-исследовательских учреждения, значительная часть которых объединена в составе Академии наук МССР.

За последние годы в республике получили большое развитие исследования по различным отраслям науки. Особенно быстро и плодотворно развивались биологические и сельскохозяйственные науки. Этому способствовала специфика производственной специализации Молдавии, в экономике которой видное место занимают производство и переработка продуктов сельского хозяйства.

Успешные исследования проведены нашими учеными в области виноградарства и плодоводства. Коллектив ученых во главе с академиком Я. И. Принцем разработал научно обоснованные эффективные методы борьбы с филлоксерой, этим опаснейшим вредителем винограда, уничтожавшим огромные площади виноградных насаждений не только в нашей стране, но и во многих государствах Западной Европы. Проведены также ценные исследования в области физиологии и биохимии плодовых культур и винограда, разработаны способы освоения склонов под сады и виноградники.

В Объединенной лаборатории генетики и селекции растений Молдавской Академии и Кишиневского сельскохозяйственного института на основе применения новейших методов селекции получены высокоурожайные устойчивые гибриды кукурузы, успешно внедряемые и в самой Молдавии и за ее пределами. Все это, безусловно, лишь разрозненные примеры той многосторонней и взаимосвязанной работы, которая ведется нашими учеными, но и они дают возможность убедиться в практической направленности биологической науки в республике.

Столь же связанной с производством, с нуждами народного хозяйства республики является и работа наших научно-исследовательских учреждений естественно-технического профиля. Геологами уточнено строение отложений, наиболее перспективных для поисков нефти и газа, или со-

держащих основные залежи таких характерных для республики полезных ископаемых, как строительные материалы. Лаборатории горного дела разработали комплекс мероприятий, повышающих эффективность и увеличивающих безопасность ведения работ на карьерах Молдавии.

Серьезнейшее внимание уделялось развитию химии и химизации народного хозяйства республики.

Наряду с работами непосредственно практического значения большое место в нашей деятельности занимало осуществление перспективных теоретических исследований, играющих важную роль в последующих научных разработках. В числе таких основополагающих работ исследования по изучению происхождения и синтезу новых форм культурных растений методом отдаленной гибридизации, работы в области комплексных соединений кобальта, никеля и некоторых других элементов, в области физики твердого тела и др.

Партия и правительство обращают внимание всех деятелей науки и техники на необходимость повышения эффективности работы научно-исследовательских институтов, сокращения сроков выполнения исследовательских работ и внедрения их результатов в производство.

Создание Академии наук Молдавской ССР, несомненно, способствующее выполнению этих задач, налагает на нас вместе с тем еще бóльшую ответственность за их своевременное и качественное решение.



К. К. ПЛАУДЕ

ЛАТВИЙСКАЯ ССР

Основные научные силы и средства академии в период между двумя съездами партии были сосредоточены на направлениях, имеющих крупное практическое и теоретическое значение. Перестройка тематики институтов помогла нам усилить исследования по развитию новых отраслей промышленности, по более широкому использованию местного сырья и интенсификации сельскохозяйственного производства.

Если говорить более конкретно о наиболее крупных работах, то в первую очередь следует отметить работы по использованию атомной энергии в мирных целях. В нашей академии создана серия новых радиоактивных приборов релейного типа для автоматизации и контроля производственных процессов. Эти приборы уже вошли в промышленное производство. К XXII съезду КПСС заканчивается строительство научно-исследовательского атомного реактора.

В результате теоретических и экспериментальных исследований магнитогидродинамических явлений в жидких металлах разработана методика создания гаммы электромагнитных насосов, предназначенных для транспортирования жидкого металла. Одновременно изготовлены некоторые образцы этих насосов для промышленных предприятий страны.

Большой комплекс вопросов изучается в области энергетики и электрификации народного хозяйства. Наряду с разработкой основных положений перспективного развития энергетики республики, наряду с общетеоретическими и методическими работами по изучению режимов энергетических систем и их объединения, сконструирована серия приборов для полной автоматизации систем теплоснабжения. Созданы новые модификации электрических ма-

шин и аппаратов без подвижных контактов, внедрена в производство разработанная в Институте энергетики новая система электроснабжения пассажирских вагонов выпрямленным переменным током.

В 1960 году в системе академии образован новый Институт электроники и вычислительной техники. Этим, самым молодым институтом разработана управляющая электронная машина для автоматизации оповещения о движении поездов на станции Рига-Главная.

Разработана и опробована технология производства газобетона с применением виброперемешивания. Создан новый вид вибросмесителя для производства бетонных, силикатных и других смесей строительных материалов.

В области технологии машиностроения разработаны основы теории сцепления при процессах сухого трения, горячей и ультразвуковой сварке металлов, а также новые механизмы для холодной сварки и электромагнитные приборы для контроля поверхностных слоев металлических изделий.

За последние годы в результате проведения большого объема исследований получено высококачественное стекловолокно из местного сырья. Разработаны новые силиконовые эмали и смазки.

В области органического синтеза надо отметить целый ряд теоретических достижений по химии фурана, в теории катализа, изучении тонкого строения органических веществ физико-химическими методами. Найден рентабельный способ производства малеинового ангидрида из фурфурола. По этому способу будут работать две строящиеся промышленные установки. Разработаны и освоены производством несколько новых противораковых средств и ряд других важных медицинских препаратов.

Значительные теоретические и практические результаты дали работы по изучению физиологической роли микроэлементов в питании сельскохозяйственных культур и домашних животных.

В результате многолетней работы наших ученых подготовлен и издан систематический курс «Истории Латвийской ССР» в трех томах, монументальный труд «Грамматика латышского языка», издается шеститомник «История латышской литературы» и ряд других монографий.

Ученые Латвии прилагают все силы к тому, чтобы своим творческим трудом приумножить замечательные достижения советской науки и техники. Мы готовы сделать все необходимое для выполнения тех грандиозных задач, которые поставлены сейчас перед наукой нашей Коммунистической партией и правительством.



К. К. КАРАКЕЕВ

КИРГИЗСКАЯ ССР

Ученые Советского Киргизстана вносят свой посильный вклад во всенародное дело создания материально-технической базы коммунизма. В учреждениях Академии наук Киргизской ССР разработаны методика расчета автоматического регулирования расходов воды в оросительных каналах, некоторые вопросы теории сигналов телеуправления, кодоимпульсное устройство на бесконтактных элементах для надежной передачи на расстояние показаний уровня воды; проведено микросейсморайонирование наиболее крупных городов республики, что имеет огромное значение при определении стоимости строительства промышленных и гражданских сооружений.

Внедряются предложения, направленные на рациональное регулирование частоты и напряжения в энергосистемах, на повышение эффективности работы гидроэлектростанций. Это позволит уменьшить общие затраты на производство электроэнергии только по эксплуатационным издержкам на сумму не менее 8 млн. рублей в год.

В период между XXI и XXII съездами КПСС ученые

академии уделяли серьезное внимание изучению полезных ископаемых на территории республики. Оценены и рекомендованы перспективные участки для поиска и предварительной разведки ряда ценных полезных ископаемых. Разработаны конструктивно новые варианты систем отбойки руд глубокими скважинами, что позволяет резко увеличить производительность труда и снизить себестоимость добычи руды.

В целях дальнейшего развития химической промышленности Киргизии разработан и уже внедряется метод получения глютаминовой кислоты и ацидина из отходов спирто-водочного производства.

Для удовлетворения все возрастающих запросов строительной промышленности предложены новые виды строительных материалов из местного сырья.

Большая и плодотворная работа проделана в учреждениях биологического отделения. Проведены работы, способствующие повышению урожайности сельскохозяйственных культур, увеличению продуктивности животноводства, обогащению фауны и флоры новыми полезными видами. Доказана возможность создания прочной кормовой базы в условиях отгонного животноводства.

Ученые Киргизии отдадут все свои силы делу построения коммунизма в нашей стране, торжеству идей мира во всем мире.



С. У. УМАРОВ

ТАДЖИКСКАЯ ССР

Ученые Таджикистана прилагают все силы, чтобы к столь знаменательной дате, как XXII съезд КПСС, закончить целый ряд крупных научно-исследовательских работ.

Учитывая молодость нашей Академии наук, мы еще не можем указать на успехи, равные выдающимся научным открытиям, сделанным в последние годы ведущими советскими учеными. Но и работы ученых Таджикистана вносят определенный вклад как в развитие народного хозяйства и культуры республики, так и в развитие отечественной науки в целом.

Например, сейсмологи и геологи провели большую работу по тектоносейсмическому районированию места строительства Нурекской ГЭС. Эта работа дала возможность строителям и проектировщикам основывать свои расчеты на проверенных научных данных и этим обеспечила надежность строительства основных сооружений ГЭС с точки зрения возможных сейсмических явлений, а также позволила выбрать наиболее экономически выгодный вариант строительства.

На одном из рудников республики химики внедрили новую технологическую схему извлечения из некондиционных руд некоторых ценных компонентов, что обеспечивает ежегодный выход дополнительной продукции не менее, чем на миллион рублей.

Создан также новый метод переработки вольфрамовых рудных материалов. Цех, построенный на новой современной технологической основе, будет сдан в эксплуатацию к открытию XXII съезда партии. Недра Таджикистана богаты многими редкими металлами, и подобные исследования в области обогащения руд, направленные на достижение наибольшего эффекта в извлечении различных ценных элементов, приобретают особое значение.

Весьма интересные работы ведутся в области метеорной астрономии. Они имеют прямой практический интерес в связи с освоением космического пространства. Наши астрономы получили интересные данные. Применение новейших радиометрических и фотографических

способов изучения метеоров выдвигает астрофизиков Таджикистана на передовые позиции фронта работ, проводящихся в Советском Союзе в этой области.

Следует отметить большую и плодотворную работу, проделанную в последние годы историками республики. В Институте истории в основном подготовлены к изданию 4 тома пятитомника «История Таджикской ССР». Этот серьезный труд, обобщающий работу большого коллектива ученых, впервые систематически воссоздаст историю народов Таджикистана с древнейших времен до настоящего времени. Можно также сказать и об очень серьезной и кропотливой работе ученых отдела востоковедения и письменного наследия. Они подняли и описали значительное количество материалов, хранящихся в фонде восточных рукописей академии, и проводят интересные исследования в области истории литературы и искусства таджикского народа и народов сопредельных стран.



В. А. АМБАРЦУМЯН

АРМЯНСКАЯ ССР

За время, прошедшее после XXI съезда КПСС, в научной жизни Советской Армении произошло много нового. Выполнены интересные исследования, найдены остроумные решения важных научных задач, сделаны ценные открытия. Но, пожалуй, самым важным явилось то, что произошли и глубокие качественные изменения: сильно повысился уровень, на котором ведется научная работа. Конечно, в Армении, где наука очень молода, мы далеко не по всем направлениям наших исследований достигли мирового уровня, но в отдельных областях мы к нему, безусловно, подошли.

Об этом можно судить не только по качеству обнародованных исследований. Нам кажется, что наилучшим свидетельством сильного повышения уровня научной работы является факт создания нашими учеными крупных и сложных научных установок современного типа, введение их в работу, а также освоение подобных же больших установок, созданных советской промышленностью. Например, в Институте энергетики создана аналоговая математическая машина, анализирующая явления в больших электроэнергетических системах. По своей точности новая машина значительно превосходит другие подобные установки. С помощью этой машины выполнен ряд важных расчетов, имеющих большое значение для нашей энергосистемы.

Физиками и инженерами Института радиофизики и электроники совместно с Лабораторией приборостроения Академии наук Армянской ССР построен крупнейший в Союзе интерференционный радиотелескоп, работающий на метровых волнах. Он позволяет обнаруживать и измерять радиоизлучение отдаленнейших галактик.

Огромным событием в жизни наших астрофизиков явилась установка нового оптического телескопа системы Шмидта с диаметром отверстия в один метр. Это уникальный инструмент. Он построен на Ленинградском оптико-механическом заводе, и с его помощью уже получены снимки отдаленных звезд и галактик.

Большое значение имеет также введение в эксплуатацию в наших институтах опытных установок для разработки технологических процессов для производства новых материалов. Так, уже

два года работает установка по изготовлению «ганглерона» — нового, синтезированного у нас в Институте тонкой органической химии лекарственного средства против стенокардии.

Новым могучим средством изучения свойств элементарных частиц явится строящийся у нас крупнейший ускоритель электронов, который будет создавать пучки частиц, обладающих энергией до 6 млрд. электроновольт. Физическая теория этого ускорителя разработана нашими физиками.

Работа этих и многих других замечательных сооружений и приборов обеспечивает еще больший разворот научных исследований. Армянские ученые встречают XXII съезд родной Коммунистической партии новыми достижениями.



Ш. Б. БАТЫРОВ

ТУРКМЕНСКАЯ ССР

Ученые Академии наук Туркменской ССР, руководствуясь в повседневной работе историческими решениями нашей партии, считают своей задачей не только всемерное расширение научных исследований, но и установление тесного делового контакта с производством.

За семилетку в Туркменистане должен быть достигнут высокий уровень добычи нефти и газа. Это требует проведения широкого фронта работ по поискам и разведке новых нефтегазовых площадей как и районах существующих месторождений, так и на обширных территориях с еще не выясненной нефтегазоносностью.

В связи с этим основное место в научно-исследовательской работе нашей академии занимают исследования по проблеме нефти и газа, определению перспектив нефтегазоносности различных районов республики и выяснению закономерностей в размещении нефтегазовых месторождений. Изучалась химическая природа нефтей новых месторождений республики. Впервые мы приступили к разработке вопросов нефтехимического синтеза на базе нефтей и углеводородных газов.

Институтом химии выполнена работа по изучению состава газоконденсатов из двух скважин в Центральных Каракумах. В результате установлено, что этот газоконденсат представляет собой лигроиновые фракции, которые могут быть использованы непосредственно без переработки как высококачественное моторное топливо и как ценное химическое сырье для промышленного синтеза.

Геофизики и геологи вели работу по изысканию наиболее рациональных путей использования колоссальных богатств недр Туркмении.

В широком масштабе проводились геофизические исследования с применением новейших методов физического анализа. В составе Института геологии создана специальная Каракумская экспедиция с задачами комплексного изучения геологического строения и условий нефтегазонакопления в пределах Каракумов.

Физико-техническим институтом выполнена очень интересная и теоретическом и практическом отношении работа, связанная с автоматизацией процессов производства на стекольных комбинатах. Сконструирован и опробован в производственных условиях автоматический толщиномер стекла. Внедрение в производство этого прибора дает значительное повышение производительности труда и экономию сырья. Физико-технический институт совместно с Всесоюзным научно-исследовательским институтом стекла будет заниматься разработкой единой автоматической линии и внедрением ее на стекольных комбинатах СССР.

В результате длительного изучения вопроса использования солнечной энергии закончена разработка конструкции фреонэжекторного холодильника производительностью тысяча калорий в час, предназначенного для охлаждения воздуха в помещении.

Ученые нашей академии решают важные и почетные задачи по комплексному освоению земельных ресурсов республики и, в частности, песчано-пустынных территорий, занимающих значительную площадь Туркменистана. В связи с осуществлением грандиозного ирригационного строительства, как, например, сооружение Каракумского канала, далеко в глубь пустыни продвинулось поливное земледелие.

Учеными Академии наук Туркменской ССР разработаны и осуществляются эффективные мероприятия по закреплению и облесению песков, разработана система пастбищеоборотов.

Историки создали и выпустили двухтомную историю республики на туркменском и русском языках. Большая работа проведена нашими учеными в связи с участием в XXV Международном конгрессе востоковедов и 225-летием со дня рождения классика туркменской литературы Махтумкули. Этот юбилей вылился во всенародный праздник туркменского народа.

Большая и важная работа выполнена нашими археологами по выяснению вопросов возникновения и этапов развития человеческого общества на территории современного Туркменистана. На городище Ниса был вскрыт комплекс застроек, найдено около 40 уникальных парфянских ритонов, выточенных из слоновой кости, и много различных предметов домашнего обихода. Полученные данные позволили заполнить ряд недостающих звеньев в истории древнего мира и сделать крупный вклад в мировую археологическую науку.



И. Г. ЭЙХФЕЛЬД

ЭСТОНСКАЯ ССР

Творческая работа ученых Академии наук Эстонской ССР в последние годы проводилась по ряду важнейших разделов физики, химии, механики и астрономии. Большое место занимали также исследования в области природных ресурсов нашей республики, биологии, медицины, экономики, истории, языкознания и других разделов общественных наук. Однако главное внимание ученых в период между XXI и XXII съездами Коммунистической партии Советского Союза было уделено вопросам комплексного, безостаточного использования основного богатства недр нашей республики — прибалтийских горючих сланцев. Были поставлены задачи: найти более рациональные способы энергетического использования сланцев, выяснить возможности создания на их базе химической промышленности (в частности, производства из продуктов переработки сланцев пластмасс и моющих веществ), найти пути полезного использования минеральной части горючих сланцев — сланцевой золы, которая составляет около половины по весу породы и до последнего времени является обременительным отходом в промышленности.

В этом году наша академия совместно с Институтом энергетики Академии наук СССР закончила первый этап полупромышленных испытаний нового высокоэффективного метода переработки сланца с применением твердого теплоносителя. Этот метод позволяет полнее использовать сланцевую породу и требует во много раз меньше металла для технологических сооружений. Внедрение новой технологии термической переработки сланцев намечается уже в текущей семилетке.

Ученые-энергетики открыли новые, высокоинтенсивные методы сжигания сланца в топках. В нашем Институте энергетики в лабораторных условиях был решен вопрос о сжигании сланца и

его коксовых остатков термической переработки в так называемом кипящем слое. Полупромышленные испытания подтвердили значительные преимущества нового способа.

В Институте химии в настоящее время завершено исследование важнейшего раздела научных основ по использованию горючего сланца в химической промышленности. В результате исследования химической природы и свойств органического вещества сланца — керогена — создан и испытан способ окисления керогена до соединений, которые могут служить сырьем для производства пластических масс, обладающих ценными свойствами. Завершен цикл экспериментально-теоретического исследования процесса термического разложения керогена сланца; получены исходные продукты (мономеры) для органического синтеза.

Изучение химического строения и свойств органических соединений различных классов, входящих в состав сланцевой смолы, в частности ее углеводородных компонентов, позволило завершить разработку новых методов синтеза ряда поверхностно-активных веществ. На предприятиях Совета народного хозяйства Эстонской ССР проведены промышленные испытания способов получения новых моющих веществ, которые будут приняты в промышленное производство.

Успешно разработаны также научные основы и технология использования отходов сланцевой промышленности — сланцевой золы в производстве строительных материалов. Это позволило приступить к широкому внедрению сланцевых строительных материалов. В 1961 году комбинат в Ахтме стал производить мелкие сланцевые стеновые блоки, изоляционные и перегородочные плиты из сланцезольного газобетона и в настоящее время осваивает производство крупных стеновых блоков из сланцезольного пенобетона. Эти материалы не уступают по своим свойствам материалам, изготовляемым на портланд-цементе и на извести, но они значительно дешевле. На опытно-технической базе академии разработана технология производства крупных фундаментных блоков из сланцезольно-песчаного бетона. Внедрение их позволит индустриализировать строительство фундаментов. На очереди завершение работ по производству цементного клинкера из золы горючего сланца. Комплекс работ по изучению путей полезного использования минеральных отходов сланцевой промышленности и тепловых электростанций имеет огромное народнохозяйственное значение, поскольку в ближайшее время таких отходов будет ежегодно оставаться около 10 млн. т.

Заслуживают также упоминания успехи наших ученых в новой для них области — в приборостроении. Так, астрономы и физики сконструировали и построили автоматический телескоп для наблюдения за спутниками. Телескоп был показан в Москве, на Всесоюзной выставке достижений народного хозяйства, и его авторы награждены медалями.

ГОВОРЯТ ПРЕЗИДЕНТЫ

Вместе со всем советским народом наши ученые встречают XXII съезд КПСС выдающимися успехами в своей творческой деятельности. Достижения в различных отраслях знания сыграли огромную роль в техническом прогрессе и укреплении экономического могущества социалистической Родины.

В этом номере выступили президенты республиканских академий наук. Они рассказали на страницах журнала о научной жизни национальных республик, входящих в братскую советскую семью. Но это, разумеется, лишь часть грандиозного научного фронта, который представлен и заводскими лабораториями, и отраслевыми институтами, и такими новыми крупными исследовательскими центрами, как упоминаемый в статье академика М. В. Келдыша центр Сибирский. В Советском Союзе насчитывается более 3 800 научных учреждений, в том числе около 1 500 научно-исследовательских институтов. Растут кадры ученых: в прошлом году у нас было уже более 350 тысяч научных работников, среди которых почти 11 тысяч докторов наук и более 98 тысяч кандидатов наук.

Советских ученых вдохновляют широчайшие перспективы научно-технического прогресса, которые определены проектом новой Программы КПСС. Залог плодотворного развития науки — в неразрывной ее связи с созидательным трудом народа, с практикой коммунистического строительства. Очаги науки на производстве и в сельском хозяйстве — надежные проводники науки в жизнь. Их работа будет приобретать все большее значение.

И о них рассказывают читателям последующие страницы этого номера журнала. Научный поиск инженетагильцев, новаторские опыты академика полей Терентия Мальцева, лочни создателей общественной школы радиоэлектроники...

Нет сомнения, что поставленная партией задача — закрепить за советской наукой передовые позиции, завоеванные ею в важнейших отраслях знания, и занять ведущее положение в мировой науке по всем основным направлениям — будет выполнена.

МАТЕМАТИКА — НАРОДНОМУ ХОЗЯЙСТВУ

В перечне важнейших теоретических исследований, определяющих технический прогресс, в проекте Программы КПСС названо «...совершенствование существующих и изыскание новых, более эффективных методов разведки полезных ископаемых и комплексного использования природных богатств». Одним из мощных рычагов в этих исследованиях является электронная вычислительная техника.

О большом круге вопросов, объединенных темой «Математика — народному хозяйству», мы уже начали рассказывать (см. № 7). Продолжая этот разговор, помещаем беседу нашего корреспондента И. Литвиненко с директором Вычислительного центра Академии наук Азербайджанской ССР С. А. АЛЕСКЕРОВЫМ.

Когда говорят о Баку, говорят о нефти. Кто хоть раз побывал в нашем городе, надолго запомнил знойное солнце над Апшероном, вышки, уходящие далеко в море, и резкий запах, который приносит с собой ветер,— запах нефти.

Нефть вчера — только топливо. Нефть сегодня — это каучук и капрон, меха и пластмассы, спирты и медицинские препараты. Из года в год увеличивается производство этих продуктов в нашей стране. Между тем себестоимость самой нефти остается высокой. Это объясняется особенностями разработки нефтяных месторождений. Горнякам легче. В карьере или шахте они могут «на ходу» изменять технологию добычи. Нефтяник же не в силах заглянуть под землю. Его можно сравнить с врачом, который выстукивает и выслушивает больного, стараясь понять, что происходит внутри организма. Чтобы «организм» месторождения функционировал нормально, без спадов и перебоев, надо следить за его состоянием. Для этого нефтяникам — и проектировщикам и эксплуатационникам — приходится решать большое количество теоретических задач, где фигурируют различные геологические данные, характеризующие нефтяные пласты: проницаемость, мощность, вязкость, давление и т. д.

В последнее время у инженеров появились хорошие помощники — быстродействующие электронные вычислительные машины. Они делают все намного быстрее и точнее. Но дело не только в быстроте и точности. Главный выигрыш в том, что техника позволяет как бы выходить за границы возможного. Приведу пример. Для решения только одного варианта задачи о рациональной разработке месторождения с газированной нефтью (насыщенная газом нефть — довольно частое явление) с помощью «ручных средств» — арифмометров и табуляторов — вычислителю при 7-часовом рабочем дне потребовалось бы 30 лет. Заметьте, что здесь нельзя использовать сразу несколько человек, ибо вычисления проводятся последовательно. Даже работая в три смены, вычислители решили бы эту задачу только за 10 лет. Само собой разумеется, что такая работа теряет всякий смысл, ибо ответ на вопрос, как рационально разрабатывать месторождения, был бы получен после того, как месторождение уже исчерпалось. Средствами же электронной вычислительной техники задача решается за несколько часов.

В сложных ситуациях, в которые сплошь и рядом приходится попадать нефтяникам, эта техника незаменима.

МЕСТОРОЖДЕНИЕ — В КОМНАТЕ

Районы, в которых происходит добыча «черного золота», издали узнают по вышкам. На первый взгляд вышки разбросаны как попало. Для специалиста же буровые расположены в строгой закономерности.

Окружают месторождение кольцом? Не всегда. Все зависит от геологических условий. Казалось бы, чем больше пробурено скважин, тем больше нефти можно выкачивать за сутки. Однако это не так. В ряде случаев с увеличением числа скважин добыча падает. Дело в том, что в пустоты, образующиеся после откачки нефти, сразу же поступают подземные воды. Посмотрите на карту любого разрабатываемого месторождения, и вы увидите, как меняются его границы. Контур нефтеносности втягивается внутрь, месторождение «худеет». В интересах добычи надо следить за тем, чтобы стягивание контура нефтеносности происходило со всех сторон равномерно. Иначе языки воды в отдельных частях прорвутся к скважинам, и тогда произойдет обводнение скважин, они надолго выйдут из строя. Нефтяники все время начеку. Они используют для добычи попеременно то одни, то другие рабочие скважины, регулируют отбор нефти из пластов, создают в разных местах добавочные давления через нагнетательные скважины. Часто они выходят победителями из борьбы с природой. Часто, но не всегда. Человеческий ум не в состоянии охватить всего разнообразия причин и явлений, и поэтому приходится ограничиваться принятием более простого, но менее рационального решения.

Несколько месяцев назад над дверью одной из лабораторий Вычислительного центра появилась табличка

с надписью: «Месторождение «Нефтяные камни». И хотя кругом нет ни капли нефти, здесь в самом деле действует одно из крупнейших морских месторождений республики. Действует в виде модели. В модели электрические сопротивления и емкости соответствуют гидравлическим, величины напряжений выражают давление в каждой скважине, а сила тока — суточную добычу в тоннах.

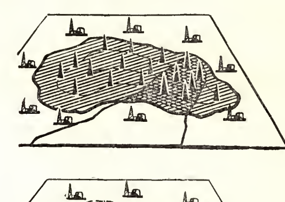
На модели рассматривались 40 вариантов расстановки скважин. Каждый вариант — это свой срок разработки месторождения, свои экономические показатели. Из всех вариантов был выбран единственный, оптимальный. Против первоначального, намеченного эксплуатационниками варианта число скважин в нем снижалось на 15. Бурение одной скважины на море обходится примерно в 100 тысяч рублей новыми деньгами. Следовательно, математические машины сэкономили 1,5 миллиона рублей только на одном месторождении!

БАКУ,
ул. Кецховели, квартал 553.
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

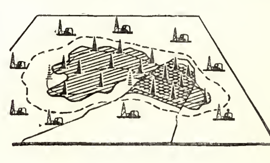
ВТОРАЯ ЖИЗНЬ СКВАЖИНЫ

Наряду с новыми месторождениями на Апшеронском полуострове есть множество старых. Некоторые из них начали разрабатываться почти сто лет назад. В то время не могло быть и речи не только о математических методах, но и о более или менее точных экономических расчетах. Вышки размещали «на глазок», добычу вели варварски. Поезжайте, например, в Сабунчи, близ Баку, и вы увидите заброшенные вышки, заросшие травой скважины. Месторождение истощилось? Нет. Под землей осталось не менее 60 процентов нефти.

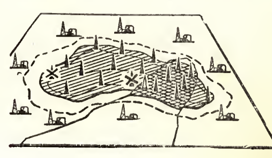
Математиков заинтересовали возможности разработки, казалось бы, бесперспективных месторождений. Одно из них и было исследовано с помощью вычислительной техники. Результаты превзошли самые смелые ожидания. Оказалось, что можно с успехом использовать старые скважины, превратив некоторые из них в нагнетательные. И нефть пойдет!



На рисунке художник изобразил условную схему разрабатываемого нефтяного месторождения. В контуре нефтеносности расположены эксплуатационные скважины, за его пределами — нагнетательные. Густой штриховкой показана зона повышенной проницаемости, в ней скважин больше. Такое размещение скважин — результат инженерных расчетов без помощи электронной вычислительной техники.



Нефть выкачивают. Контур нефтеносности стягивается неравномерно. Две эксплуатационные скважины оказались обводненными (на рисунке показаны пунктиром).



А вот результат расчетов на электронно-вычислительной машине. Для того, чтобы контур нефтеносности стягивался равномерно, две скважины понадобилось убрать (зачеркнуто). Зато в зоне повышенной проницаемости прибавилась одна эксплуатационная скважина (на рисунке — белая).



Старший инженер Новруз Тагиев, младший научный сотрудник Энвер Аскеров и старший инженер Тельман Аскеров проводят исследовательские работы на одной из электронно-вычислительных машин Вычислительного центра Академии наук Азербайджанской ССР.

БЭСМ — ПОДВОДНЫЙ ИНЖЕНЕР

В республике с каждым годом увеличивается морская добыча нефти. Все дальше и дальше уходят стальные пики буровых. Нефть добывают уже в 130—150 км от берега, и это не было бы пределом, если бы на повестке дня не стоял один и тот же вопрос: как транспортировать нефть? Кажется, простая вещь — подводный трубопровод. Однако прокладка его сопряжена с большими трудностями. Длина трубопровода — десятки километров. Он состоит из отдельных звеньев, которые судно-трубоукладчик, плывя, наращивает за собой. Трубы не висят в море, они лежат на дне. А морское дно, как и поверхность земли, неровное. Чтобы при опускании на дно трубы не попали на «горку» или края подводного «оврага», чтобы трубы не гнулись, надо знать длину звеньев и под каким углом их соединять. Эти данные для каждого участка подводной трассы свои, особые. Вот к чему, собственно, и сводилась задача, решенная не так давно на быстродействующей электронной машине БЭСМ.

Могут спросить: неужели нельзя получить те же данные обычным расчетным путем, не прибегая к «машинной математике»? Но здесь уместно вспомнить восточную пословицу: «Если хочешь успеть на праздник, не садись на хромую лошадь». То, над чем бригада вычислителей трудилась бы в течение 5 — 6 месяцев, машина проделала за 2 часа.

ЦЕНТР ДОБРЫХ УСЛУГ

Должен сказать в заключение, что сотрудники Вычислительного центра охотно, даже с радостью приступают к решению самых различных народнохозяйственных проблем. При этом представляется хорошая возможность проверить правильность того или иного математического метода. Недавно к нам обратились из треста «Азнефтегеофизика» с просьбой помочь в конструировании универсального автоматического прибора, применяемого в индукционном каротаже — новом методе исследования нефтяных месторождений. Метод этот состоит в следующем. В недра, где предполагаются запасы нефти, опускают систему электромагнитных катушек. Когда по одной из них пропускают ток высокой частоты, во втором индуктируется электродвижущая сила, которая зависит от проводящих свойств горных пород. Прибор значительно облегчает труд изыскателей и проектировщиков...

Крепнут связи Вычислительного центра с другими республиками и городами. Так, например, совместно с Одесским институтом инженеров морского флота решена интересная задача, связанная с буксированием и стоянкой судов в порту во время шторма.

Математика никогда не сводилась к «чистой теории», но широкое применение ее на практике до последнего времени все-таки сдерживалось: не было быстродействующих вычислительных средств. Теперь такие средства есть.

Благодаря им стали решаться задачи, на первый взгляд не поддающиеся математизации и точному расчету. Наиболее экономичная эксплуатация целых нефтяных месторождений — лишь одна из множества таких задач.

В ЛАБОРАТОРИИ КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЕТОВ

«Социализм — это и есть та надежная стартовая площадка, с которой Советский Союз запускает свои космические корабли»,— говорит Никита Сергеевич Хрущев. Успехи, одержанные советскими людьми в покорении космоса, ошеломляют, но они не были для нас неожиданными. Уверенность в новых победах советской науки и техники на пути к раскрытию тайн Вселенной не просто жила в наших сердцах. Она утверждалась незыблемо всеми предыдущими экспериментами в этой области, проводившимися с исключительной обстоятельностью, с глубоко продуманной последовательностью. Об одном из этих экспериментов мы и рассказываем нашим читателям. В скором времени в Издательстве Академии наук СССР выходит книга Н. Н. Гуровского и М. А. Герд, в которой будет рассказано более подробно о подготовке животных к космическим полетам.

Н. Н. ГУРОВСКИЙ, М. А. ГЕРД,
научные сотрудники Академии наук СССР.

Фото В. Жихаренко и В. Николаенко.

ТРЕНИРОВКИ

В кабине Марсианка — маленькая, гладкая, круглоголовая собачонка. Частое дыхание колышет ее грудную клетку, стянутую одеждой. Количество дыхательных движений — 69 в минуту. И это при норме 20—30! Пасть чуть приоткрыта, собака тянется из кабины, отказывается от еды. Лаборантка ставит животному градусник. Температура 40,2 — значительно выше обычной.

Рядом — Ильва. Она ведет себя совсем иначе: с поднятой головой лежит неподвижно, напоминая плюшевую игрушку. Только беспокойное движение глаз говорит о том, что все в ней напряжено. Пасть Ильвы крепко сомкнута, но дыхание и температура несколько превышают норму.

А вот Жемчужина. В ее поведении как будто не произошло никаких изменений: температура нормальная, число дыханий и электрокардиограмма обычные.

Такова одна из картинок приучения будущих маленьких космонавтов к кабине, которая чуть больше, чем сама собака.

Все знают, как активны и подвижны собаки. И вот таких животных надо подолгу тренировать в тесной камере. На первый взгляд кажется, что добиться этого почти невозможно. Можно ли перестроить поведение животного, сделать столь неестественное для него естественным, простым и легким?

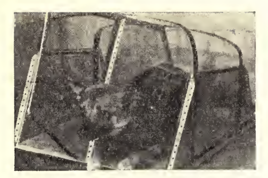
Зарубежные ученые большей частью используют в своих экспериментах заранее усыпленных, наркотизированных обезьян. Советская космическая медицина с самого начала ее возникновения поставила перед собой другую задачу: работать не с наркотизированными, а с бодрствующими, здоровыми животными. Вот почему тренировка приобрела особенно большое значение. А для того, чтобы ее осуществить, были разработаны и теоретически обоснованы принципы и программа обучения.

Как же проходят тренировки?

Процесс этот совершается в три этапа.

Скафандры наготове! Приученные к экспериментальному снаряжению, Отважная и Козявка чувствуют себя отлично.





Невозмутимо переносит Лепешка подготовку к опытам в специальных кабинах.

Приучают собак в специальной «тренировочной» комнате. Это светлое помещение с цементным полом, широкими деревянными скамейками, небольшими ковриками, расположенными на утепленных настилах.

Прежде всего в глаза бросаются кабины, расставленные у левой стены на высоких металлических подставках. Они производят впечатление длинноногих, без туловища, сказочных существ. Странной кажется камера-циклоп. Покрытая колпаком с одним глазом — иллюминатором, она служит для того, чтобы приучать собак находиться в условиях слабой освещенности.

Вдоль правой стены под большим портретом Лайки стоит несколько необычно узких клеток на невысоких ножках. Они сделаны из алюминиевых сплавов и имеют много круглых, величиной с маленькую чашечку отверстий. Это так называемые «тесные клетки», предназначенные для первого этапа тренировки животных, которые должны долго находиться в помещении небольшого объема. Посаженные сюда маленькие собачки не могут переходить с места на место, клетка сильно суживает привычное жизненное пространство, хотя не до таких размеров, как «штатные» кабины, где животные будут лишены даже возможности поворачиваться.

Собаки, впервые посаженные в тесную клетку, обычно активно «протестуют», а некоторые умудряются открывать клетку и выскакивать из нее.

Но вот этот этап пройден: собака привыкла спокойно переносить так не понравившуюся сначала тесную клетушку. Ей дают отдохнуть, моют и теперь уже сажают в настоящую тренировочную кабину. Тут собака находится 5—6 дней, но каждое утро ей дают хорошо поразмяться на прогулке.

Как ведут себя животные, когда находятся в кабине?

Плотная собачка на коротких ножках пшенично-рыжеватого цвета — Лепешка, привязанная к камере, укладывается на утепленный пол. Она дремлет или спокойно сидит и смотрит вокруг. Когда к камере подбегают другие собаки,— рычит. При приближении экспериментатора или лаборанта встает, «деловито» отряхивается, медленно помахивает хвостом, «заинтересованно», но спокойно заглядывает в миску с теплой, пахнущей мясом едой. Такое поведение во время тренировки идеально. Оно вселяет уверенность, что Лепешка окажется для опытов очень хорошим животным. И это предсказание оправдывается.

Динга, долговязая, совершенно белая собака с грустными темными и покорными глазами, держит себя иначе. Посаженная в клетку впервые, она явно не хочет ложиться — упорно стоит, время от времени животное тоскливо скулит. Не надо никаких специальных приемов для того, чтобы сделать вывод: эта собака гораздо тяжелее, но все-таки достаточно хорошо переносит лишение свободы.

Но вот в камере лохматая собака с желтой манжеткой на груди и пятнышками по надбровным дугам. На фоне светлой стены и кабины она издали кажется черной кляксой. Отсюда и ее имя — Клякса. Ласковое животное тянется к экспериментатору, следит за ним глазами, пытается лизнуть его. Все поведение Кляксы, кажется, не может предвещать ничего плохого.

Закрепив на собаке последний карабин цепочки, мы уходим из лаборатории, закрыв

ФАНТАСТИКА И РЕАЛЬНОСТЬ

ЗЕМЛЯ — ПЛАНЕТА

Борис ЛЯПУНОВ

Огромна библиотека научно-фантастических романов. В ней сотни книг. Путешествуя по их страницам, мы попадаем в чудесный мир мечты. Мы посещаем Луну и планеты, опускаемся на дно океана, стираем последние белые пятна на карте Земли, узнаем о поразительных открытиях и изобретениях...

«С ракеты виден громадный шар планеты в том или другом фазисе, как Луна. Видно, как поворачивается шар, как показывает в несколько часов все свои сто-

за собою дверь, а через специальное отверстие наблюдаем за животным. Теперь собака предоставлена самой себе. Клякса осматривается. Она встает, садится, до отказа натягивает цепочки, но они давят на нее, не пускают. Собака подается всем корпусом назад, и опять натягиваются цепочки. Это подстегивает ее, она начинает рваться, упираться лапой в сетку. Сопротивление возбуждает. Движения животного учащаются, становятся остервенелыми.

Утром на следующий день мы застаем собаку в совершенно изуродованной кабине. Можно только поражаться, как такое маленькое животное за ночь сумело расправиться с толстой проволочной сеткой, которая продавлена с одной стороны, а с другой порвана и согнута.

А Клякса? Она по-прежнему встречает нас весьма радушно и ласкается как ни в чем не бывало. Какие поистине удивительные переходы от буйной деятельности к полному спокойствию! Невольно приходишь к выводу, что все происшедшее с Кляксой было совершено ею не в порядке истерики. Это — активный протест против лишения свободы.

Таким образом, подопытные собаки обладают различным темпераментом. От него и от воспитания зависит успех работы с животными.

Многочисленные эксперименты гениального русского ученого И. П. Павлова и его сотрудников показали, что нервная деятельность определяется двумя процессами: возбуждением и торможением. Эти процессы, в свою очередь, характеризуются рядом свойств, главными из которых являются сила возбудительного и тормозного процесса, уравновешенность и подвижность. Эти качества могут проявляться у собак в разных сочетаниях.

Так, например, животные, чья нервная система обладает большой силой, уравновешенностью и подвижностью, быстро и хорошо приспосабливаются, стойко переносят лишения, меньше подвержены срывам высшей нервной деятельности. Но беда, если такие собаки до этого вели активный образ жизни и их приспособление к новым условиям пойдет по нежелательному для нас пути. В таких случаях получается так, как с неутомимой Кляксой.



Каков же вес знаменитой Чернушки, только что вернувшейся на Землю из космического полета?

Собаки со слабой, неустойчивой нервной системой могут не выдержать резких изменений условий и в том числе ограничения свободы. Их реакции, если возбуждение у них превалирует над торможением, приобретают безудержный характер, а слабость этого процесса у некоторых животных приводит к вялости. Те собаки, у которых слабое торможение, также непригодны к опытам. Их малая подвижность и апа-

---

роны последовательно. Чем он ближе к ракете, тем громаднее кажется, тем вогнутая, распростертая по небосклону форма его причудливее, тем более блеска он дает своему спутнику (ракете), тем последний кружится скорее вокруг своей матери Земли. Это расстояние может быть так мало, что... мы будем смотреть на разные точки Земли в течение нескольких минут с разных сторон и очень близко. Картина эта до такой степени величественна, привлекательна, бесконечно разнообразна, что я от всей души желаю вам ее посмотреть...»

«В иллюминатор проникает ослепительный свет солнечных лучей, совершенно черное, чернее сажи небо. Множество ярких звезд. Земля с известными очертаниями озер, островов и материков. Отлично видны города, реки. Зрелище поразительное!»

Кому принадлежат эти слова? Может быть, первооткрывателю космоса Юрию Гагарину? Нет, так, предвосхищая будущее, описывал 50 лет назад путешествие на ракете-спутнике нашей планеты замечательный русский ученый и автор научно-фантастических произведений о космосе К. Э. Циолковский.

Но вот свершилось. Наступил звездный час человечества. Земной шар предстал наконец перед глазами человека, который совершил вокруг него дерзкий полет.

Мне довелось услышать в Доме литераторов рассказ Юрия Гагарина о его беспримерном подвиге.

тия ненормальны. Таким образом, поведение здесь является как бы зеркалом основных качеств, и по нему можно судить о тех физиологических процессах, которые определяют коренные свойства нервной системы.

Вот почему оценки, поставленные животным в самом начале соприкосновения с ними во время тренировок, почти всегда оказываются правильными. Заранее можно сказать, что спокойные, но отнюдь не заторможенные собаки Лепешка, Удача, Метель будут отличными космонавтами. Такую же оценку когда-то получали уравновешенные Стрелка, Кнопка, Чернушка, Лисичка. А вот нервным, болезненно переносящим второй этап тренировок Динге, Линде, Капельке можно поставить оценку не более трех. Некоторых собак, чтобы не тратить на них попусту время, сразу же забраковывают: в космонавты они не годятся.

Какие же испытания предстоят экспериментальным собакам на следующем этапе?

После отдыха животных облачают в резиновую ассенизационную и фиксирующую одежду, спускают на пол и приглашают на прогулку. Вначале в необычной одежде животное бежит не совсем уверенно, широко расставляя лапы, но затем осваивается, и скоро поведение собаки уже ничем не отличается от обычного. Теперь ее можно закрепить в кабине уже на долгие дни. Это новый период тренировки.

Большинство животных, впервые посаженных в ассенизационной одежде в кабину, по истечении 10 часов чувствуют себя неважно. Дело в том, что в такой одежде нарушается ритмика выделений у собак. Поэтому у одних появляются усиленные, беспорядочные движения, а у других, наоборот, неподвижность.

Только после того, как этот важный физиологический процесс налаживается — а для этого нужно несколько дней,— состояние и поведение животных резко улучшаются.

Натренированные собачки могут долго находиться в кабине в специальной одежде и при этом даже прибавляют в весе.

Вот, например, любимица научных работников Лисичка! В ней как-то особенно гармонично сочетаются самые противоположные свойства: она послушная и «инициативная», а главное — удивительно жизнерадостная. Во время эксперимента ведет себя дельно и активно. Ни разу Лисичка не грызла датчиков и приборов. И когда кто-нибудь впервые знакомится со всеми замечательными свойствами этого животного, с его поведением во время опыта, то ему кажется, что природа создала Лисичку специально для научных экспериментов. Но мы-то знаем, что Лисичка только отчасти творение природы: большую роль в создании хороших подопытных животных играет терпеливое и вдумчивое отношение ученых к тренировке собак.

АВТОМАТ КОРМЛЕНИЯ

Не менее сложно приучить животных питаться из особого автомата. Ведь в полете собаки должны два раза в день без участия людей получать доброкачественную пищу. Для такого кормления и был создан специальный автомат.

Представьте себе одетую и надежно закрепленную в кабине собаку, лежащую в обычной позе, с вытянутыми вперед лапами. Перед ее носом в полу — отверстие. Там видна одна из баночек пищевого автомата, расположенного под полом кабины. Это, по существу, конвейерная лента с гнездами, в которые вставлены специальные коробочки, наполненные пищей. Лента двигается не непрерывно, а периодически. Каждая из коробочек, попадая в то место, где перед лапами собаки находится специальный люк, открывается.

Для того, чтобы собака начала есть и съедала полностью весь приготовленный для нее корм, надо приучить ее к виду автомата, к его шуму, к сильному щелчку, возникающему при откидывании крышки. Животное должно уметь брать корм в нижней, суженной части коробочки и затем — что еще труднее — со дна.

В связи с тем, что собаки будут питаться в условиях невесомости, возник вопрос: каков должен быть характер пищи? Представь-

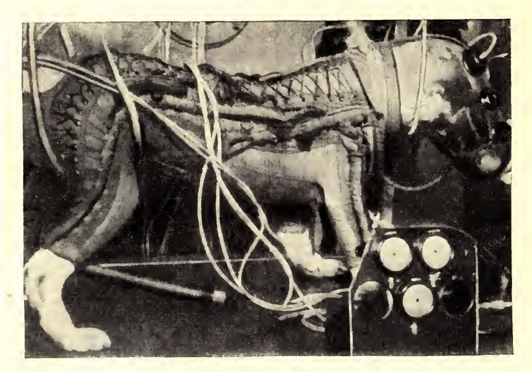
---

Земля — планета... Никогда никто, кроме него, этого коренастого, улыбающегося молодого летчика, ее не видел... Никто — из миллиардов человек, живущих ныне на земном шаре... Скупыми, но точными штрихами набрасывает Гагарин изумительную картину. Даже трудно сразу представить, что ожили страницы фантастических романов, что наяву, а не в своем воображении человек с огромной высоты обозрел родную Землю.

Непривычно черное небо с немигающими яркими звездами. По горизонту Земля окаймлена красивым голубым ореолом, который у самой поверхности имеет сказочно голубой, небесный цвет. Выше он плавно переходит в синий, фиолетовый, а затем черный цвет неба. А на Земле хорошо видны крупные реки, большие водоемы, леса, квадраты колхозных полей. Когда корабль вошел в тень земного шара, быстро наступила темнота. В это время «Восток» пролетал над океаном. Выход из земной тени был таким же стремительным. Ведь Гагарин летел со скоростью 28 тысяч километров в час! Когда вновь появилось Солнце, его лучи, пройдя сквозь атмосферу, вызвали настоящую радугу — красивую гамму цветов, переходящую опять в черноту неба...

А вот впечатления космонавта Германа Титова.

—Земля наша замечательна. Голубые ореолы вокруг нее очень красивы. Прекрасное



Космический путешественник готов к полету.

те себе такую картину. Космический корабль на орбите, все предметы потеряли свой вес. Настало время «обедать», животное должно получить пищу. Допустим, что это — любимое лакомое блюдо собак — нарезанная кусочками колбаса. Открывается крышка кормушки, и тут мы наблюдаем интересную картину. Кусок колбасы под влиянием толчка остановившегося автомата, как в сказке, сам поднимается к морде животного: надо только раскрыть рот и схватить его на лету. Если собака успеет это сделать, то колбаса будет съедена. Но если не успеет — не поймает лакомую пищу или приготовленный корм разломится на несколько частей и куски полетят в разные стороны,— то пища в своей основной массе окажется недоступной животному.

«Странно» ведет себя в невесомости и вода. При попытке собаки лакать вода не попадет в рот, а, разбившись на небольшие шары, унесется в разные стороны. Никакие ухищрения не помогут животному напиться. Взрослая собака не умеет всасывать жидкость. Да если бы и умела,— пить таким образом воду из открытой банки в условиях невесомости практически невозможно.

Что же делать?

Была составлена специальная высококалорийная смесь, включающая наряду с колбасой, мясом, жиром, крупой также во-

---

зрелище! Небо чуть темнее, чем у нас на юге. Солнце ослепительно яркое, и на него смотреть невозможно. Луну я видел дважды, она была на ущербе. Серпик ее такой же, каким мы его видим с Земли. Впечатление такое, будто космический корабль остается на месте, а Луна быстро проплывает мимо иллюминатора.

Строки, написанные Циолковским в ту пору, когда о космических полетах можно было только мечтать... Слова, сказанные после возвращения из космического рейса на спутнике-корабле... Какое удивительное совпадение! И совпадение не случайное. Известный писатель-фантаст А. Беляев говорил о Циолковском, что Константин Эдуардович чувствовал себя в космосе как дома. Следуя идеям Циолковского, Беляев описал в романах «Прыжок в ничто» и «Звезда КЭЦ» будущие полеты людей на Луну и Венеру. Вспомним и эти произведения.

В романе «Прыжок в ничто» говорится о подготовке космонавтов. Пассажиры межпланетной ракеты приучались переносить перегрузку, находиться в герметически замкнутом помещении, летать на реактивных самолетах. Столь же тщательно готовятся ныне к полету реальные космонавты, кандидаты в члены экипажей космических кораблей.

Жизнь внесла свои поправки в предположения фантастов. Программа подготовки к полетам вне Земли еще более ответст-

ду. Подобный корм приготовляется на очень большом количестве воды. В результате получается вязкая желеобразная масса, куда вода входит как составная часть. Оказавшись связанной в структурной смеси с различными пищевыми продуктами, вода в условиях невесомости уже не сможет вылиться из открытой коробочки.

Подобный остроумный метод питания, просто устранивший многие сложные и на первый взгляд неразрешимые проблемы кормления собак в космическом полете, был с успехом применен советскими учеными при запуске Лайки в 1957 году. Позже, в 1960 году, на втором космическом кораблеспутнике такой смесью питались Белка и Стрелка.

Как же приучают животных есть корм из автомата?

По своим вкусовым качествам корм для собак очень хорош. Это приятно пахнущий холодец высшего качества. Собаки, находящиеся вне кабины, моментально съедают его, как лакомство. Чуть медленнее они делают это, если вне кабины питательная смесь предлагается в необычной для них коробочке автомата. Дело, следовательно, не в самой пище и не в том, как она подается. Так в чем же?

Подходим к кабине, где находится собака. Коробочка автомата питания открыта. Животное явно возбуждено. Оно стоит, нетерпеливо перебирает лапами. Обращаем его внимание на пищу. Собака тянется доверчиво к рукам человека, старается лизнуть их. Если теперь взять в ладонь корм, она слизывает его. Скармливаем таким образом одну треть всей пищи и уходим.

Когда мы снова через 2—4 часа навещаем экспериментальное животное, пища оказывается почти съеденной. Теперь собака хоть и ведет себя достаточно активно, однако уже не кажется такой возбужденной, как вначале.

В ходе многих опытов было установлено, что вначале животные отказываются от вкусной пищи, потому что хотят пить.

Когда же ученые, как это было описано выше, заставляют собак есть студнеобразную пищу, животные поглощают содержащуюся в ней воду и, удовлетворив хотя бы частично чувство жажды, начинают есть. Вот почему, сажая собак в кабину для обучения питанию из автомата, очень важно вначале хорошо напоить животных.

Интересно наблюдать, как собаки постепенно привыкают пользоваться услугами автомата кормления. Вначале животных пугает нарастающий, с визжащими нотками шум этого прибора. Они начинают рваться, испуганно оглядываться. Замечая движение крышки коробочки, подтягивают под себя лапы. Проходят секунды, шум не утихает, не принося, однако, собакам никакого вреда. Животные немного успокаиваются. И как раз в это время возникает резкий и сухой щелчок, вызванный открывающейся крышкой. Собаки сильно вздрагивают, но шум тут же прекращается. Теперь перед ними, поблескивая гладкой поверхностью, лежит пища. Долго после этого собаки, испуганные шумом, не двигаются и не обращают внимания на запахи и вид корма.

Постепенно животные все меньше пугаются звуков работающего автомата. Теперь они вызывают у собак скорее ориентировочную реакцию, еще через некоторое время — типичную пищевую: чуть заслышав знакомый шум, животные, поспешно убрав передние лапы, так, чтобы открывающаяся крышечка не задела их, обращают все свое внимание на коробочку с пищей. Когда коробочка подходит к своему месту, многие собаки начинают вилять хвостом, облизываться. Во всем чувствуется «деловой подход» к желанному событию — открыванию крышки. Как только она открывается, собака начинает быстро есть.

Не менее интересно наблюдать, как животные учатся съедать всю пищу полностью. Легко это дается им только в верхней трети коробочки. При этом некоторые собаки слизывают мягкую студнеобразную массу, как жидкость. А вот дальше становится труднее, так как коробочка суживается. Теперь уже пищу не схватишь зубами, не слижешь, как обычно: приходится сильно вытягивать язык, продвигать морду в глубь коробочки. Некоторые животные кладут морду боком на внутренние края автомата, вылизывая содержимое баночки в таком положении.

Проходит пять-шесть дней, и вот уже все

венна и сложна. Однако еще задолго до того, как первый космический корабль покинул нашу планету, мысль писателей, мечтавших о будущем, верно подметила: подготовка во многом решает успех. Именно отличные знания, всесторонняя тренировка и, конечно, высокое сознание долга позволили майорам Юрию Гагарину и Герману Титову блестяще выполнить задание Родины.

Будущие командиры кораблей Восток I и 2 изучали астрономию, геофизику, высшую математику и многие другие дисциплины, тщательно знакомились с устройством ракеты-спутника. Они занимались физкультурой и многими видами спорта.

У космонавта не должно быть ни единой царапины в организме — это твердо знал Юрий Гагарин.

Специальные тренировки на вибростенде, центрифуге, в термокамерах помогали подготовиться к тому, что ждет человека в космическом полете. А им пришлось испытать те необычайные ощущения, которые ждут путешественника, осмелившегося вступить в единоборство с притяжением Земли.

Невесомость — это ощущение столь необычное, что о нем фантазировали больше всего.

«...По телу распространяется ощущение легкости. Я поднимаю руки, болтаю но-

собаки умеют быстро и хорошо пользоваться услугами автомата кормления. Тогда процесс их приучения к этому аппарату считается законченным.

КОМПЛЕКСНЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОПЫТЫ

После тренировок животные проходят другие испытания. Но вот они уже полностью ко всему подготовлены и могут находиться в кабине без движения, переносить большие перегрузки, вибрации, не пугаются различных шумов, умеют сидеть во всем экспериментальном снаряжении, давая возможность записывать биотоки сердца, мышц, мозга, характер дыхания, артериальное давление и т. д. Собак познакомили с каждым из необходимых воздействий в отдельности.

После заслуженного отдыха, когда животные восстанавливают свои силы, им предстоит еще одно ответственное испытание — комплексный физиологический эксперимент. Теперь уже их будут подвергать одновременно многим воздействиям. Состоится как бы генеральная репетиция летного эксперимента. Собакам создается обстановка, максимально приближенная к условиям космического полета.

Подобный эксперимент долго, тщательно готовится научными работниками, как серьезное лабораторное испытание. И это понятно. Ведь здесь определяется ценность каждого отдельного участка работы. Решается вопрос: как же согласовывать друг с другом разные виды работы в одном общем комплексе исследований? Здесь любая «мелочь» имеет большое значение и, наоборот, даже небольшие погрешности могут поставить под угрозу возможность полета.

С высоким потолком, пронизанная солнцем, комната — сейчас центр деловой суматохи. Здесь 5—6 инженеров и техников, медики в белых халатах, биологи, химики. Все это люди, отвечающие за отдельные участки работы, за состояние животных, за исправность отдельных механизмов и приборов.

В центре комнаты стоит раскрытая камера. По ее очертаниям угадывается форма колокола. Высотою она примерно в два человеческих роста. В основании камеры расположены твердые коробки из металла, две стенки их напоминают радиатор автомобиля. Это регенерационная установка с химическим веществом, способным поглощать углекислый газ и выделять кислород. Выше — автомат питания и затем — небольшая кабина для животных с сетчатыми стенками и пробковым полом. Всюду различные приборы. Заключенные в светло-серые корпуса, они подвешены сверху, с боков, уложены внизу. Масса ярких проводов разного цвета — желтые, синие, зеленые. Это позволяет легко проследить правильность соединения приборов. Рядом с камерой поблескивает серебряной гладью ее конусообразная крышка.

В помещении рядом готовят собак: в опыт посадят Стрелку и Каплю. Собаки, привыкшие к таким процедурам, переносят их спокойно: стоят смирно, изредка помахивают хвостом. На них надевается датчик дыхания — лифчик, плотно облегающий грудную клетку животных. Потом ассенизационная и фиксирующая одежда, к которой пришиваются датчики движения. У собак забавный вид: из зеленой одежды торчат их лапы, морда и хвостик, сзади свисает резиновый патрубок, со спины и с боков — многочисленные разноцветные провода.

Идут последние приготовления. Ответственный по опыту тщательно осматривает один участок за другим, дает последние указания; по каждому участку в блокноте появляется отметка: «Сделано». Затем качество работы быстро, опытным взглядом оценивает начальник лаборатории.

И снова около камеры возникает движение. Крышка поднимается и затем медленно накрывает камеру. Последний раз видны в надвигающейся тьме недоумевающие собаки. И вот уже посередине комнаты стоит закрытая камера. Она кажется шапкой великана, конусообразной, блестящей, с алмазом-иллюминатором.

Камера будет действовать многие сутки: десять, пятнадцать, двадцать — столько, сколько нужно для выполнения того или иного задания. Единственной формой ее связи с внешним миром являются сигналы,

---

гами. Как приятно, легко! Пытаюсь встать на ноги и, незаметно отделившись от кресла, повисаю в воздухе, затем медленно опускаюсь в кресло... Мы смеемся! Изумительно приятное ощущение».

Эти строки из романа А. Беляева «Звезда КЭЦ» говорят о чувстве невесомости, как приятном. Но каково оно на самом деле? После полетов собак на геофизических ракетах, после знаменитого опыта с Лайкой уже можно было заключить, что ощущение потери веса, по-видимому, не окажется вредным для живого организма.

Летчики тоже не раз испытывали его при свободном полете самолета, однако лишь в течение нескольких десятков секунд. На кадрах из экспериментальных фильмов можно было видеть, как люди плавали в кабине самолета, ходили по потолку в ботинках с магнитной подошвой. Романисты шли еще дальше, описывая, как поведут себя люди в мире без веса, как будут работать, есть и пить. И все же до сих пор никто не пробыл в этом удивительном мире так долго, чтобы можно было уверенно ответить на вопросы: не послужит ли невесомость преградой для выхода человека в космос? Какие ощущения вызовет она?

Слово Гагарину.

— Появилась невесомость, и переход

рассказывающие о тех процессах, которые происходят внутри организма. Все здесь максимально автоматизировано. Вот зажигается красная лампочка. Это значит, что в камере повысилось давление. И сразу же за ней — зеленая, как бы докладывая о том, что в работу «включилось» химическое вещество, поглощающее углекислоту и водяные пары. Оно восстановит нормальное давление. И действительно, проходит некоторое время, и угрожающая лампочка гаснет.

О состоянии собак в каждый момент доносят разные аппараты. По определенной программе врачи и биологи включают регистрирующие приборы.

Площадь жилого помещения собак в камере — менее метра. Животные здесь не имеют возможности двигаться, как обычно. При этих условиях можно ожидать появления симптомов, свидетельствующих о неблагополучии в организме животного.

Как же чувствуют себя собаки? Оказывается, неплохо. У животных хороший пульс, дыхание, нормальное кровяное давление, температура тела. Биотоки мышц, сердца, мозга мало отличаются от обычных, записанных до опыта.

Жесткий лимит жилого пространства существенно изменяет только поведение собак. Видели ли вы когда-нибудь здоровых собак, которые большую часть времени лежат? Наверно, нет, а тут вы можете их увидеть.

Животные, помещенные в камеру, чаще всего лежат на животе. У многих в дневное время выдвинуты вперед лапы, приподнята голова. Это говорит о том, что они находятся в активной лежачей позе. Изредка собаки поднимаются, сладко потягиваются. Некоторые из них непродолжительное время стоят, другие садятся или ложатся, принимая иную позу. Иногда вся камера мелко дрожит, потому что животные, не изменяя своим собачьим привычкам, отряхиваются.

Словом, собаки, несмотря на то, что излюбленным их положением в камере является лежачая поза, в то же время активно воспроизводят весь репертуар движений, возможных в условиях жесткого лимита места. Очевидно, смена поз предотвращает возможные застои кровообращения и другие отрицательные явления, которые могли бы иметь место при сильном ограничении подвижности собак. Через толстое стекло иллюминатора видно, что особенно активно животные ведут себя в часы перед кормлением. От нетерпения они переминаются с лапы на лапу, заинтересованно заглядывают в пустую кормушку, начинают лаять на нее, как на живое существо. Все эти реакции усиливаются, когда в работу вступает автомат питания. Собаки убирают лапы и становятся воплощением внимания: их жадные глаза неотрывно смотрят в расширяющуюся щель крышки, ноздри тянут вкусный запах, чуткие уши ловят звуки. Когда перед животными появляется коробочка, они сразу же начинают хватать зубами еду.

Иногда удается подсмотреть незтичные для знаменитых собак формы поведения. Низко пригнув морду к коробочке с едой, они разыгрывают сцены «холодной войны» против нереальных покушений соседа, отгороженного сеткой. С остервенением лают друг на друга, рычат, скалят зубы. Но ученых зто только радует: если в маленькой, изолированной камере у животных появляются подобные эмоциональные излишества, значит, собаки чувствуют себя хорошо!

Бежит день за днем, и состояние животных не ухудшается. По-прежнему приборы доносят о нормальном течении основных физиологических процессов подопытных животных. По-прежнему, а может быть, даже лучше, они ведут себя — сказывается привычка. Собаки не пытаются делать интенсивных движений, не грызут приборы, меняют позы, хорошо высыпаются, разглядывают в иллюминатор людей, но, имея перед собой такую солидную преграду, не тянутся к ним. Впечатление такое, как будто они «узнали», что можно и что нельзя.

Но вот наступает долгожданный день. Дается сигнал к окончанию опыта, комната снова заполняется людьми. Камера открывается, и теперь к животным опять можно подойти. Сколько тут взаимной радости!

Еще бы! Ведь эксперимент, к которому так долго и тщательно готовились, прошел успешно! Совершенно здоровые собаки «вернулись на Землю».

к ней произошел очень плавно. Это явление для нас, людей, живущих на Земле, несколько необычно. Я отделился от кресла, повис между ним и потолком. Совсем потерял ощущение своего веса: и руки, и ноги, и все тело стали как будто не моими... Блокнот повис — толкнул его рукой, и он поплыл в сторону от меня. Но с чувством невесомости я освоился быстро. Работалось легко. Я вел репортаж о том, как действуют системы, оборудование корабля, как себя чувствую. В заданное время выпил воду, принял пищу. На собственном опыте убедился, что и в мире без веса можно есть. С аппетитом съел свой космический завтрак...

Герман Титов пробыл в космосе более суток. И он тоже говорит о состоянии невесомости.

— Самое главное — невесомость не приводит к нарушениям работоспособности человека. При ней можно жить и работать.

Таковы реальные, нефантастические переживания, испытанные первыми космонавтами.

Первые космические полеты состоялись. Но это только начало. Впереди — Луна и планеты. Быть может, пройдет немного времени, и мы сможем продолжить наши сравнения. Посмотрим, кто из фантастов сумел наиболее правдоподобно описать грядущие путешествия в космос.

ЗА РУБЕЖОМ



ПЛАСТИЧЕСКИЕ «ЧЕРТЕЖИ»

При проектировании новых заводов огромное количество времени отнимают технические чертежи трубопроводов. Инженеры народного предприятия тяжелого машиностроения имени Карла Либкнехта в Магдебурге в своих работах по проектированию химического завода приступили к так называемому модельному конструированию. Речь идет о пластическом изображении проекта при использовании пластических масс, металла и дерева в масштабе 1 : 20.

Время, необходимое для проектирования нефтеперерабатывающей установки для народного предприятия «Минеральёльверк» в Лютцкендорфе, сократилось на 16 500 часов.

ВЕРАЛЛОЙ

Это сверхтяжелый металл, полученный на народном предприятии коммутационных аппаратов Вердер в Хавеле. Он имеет плотность 16,5 и очень хорош в обработке. Вераллой содержит 90% вольфрама, 6% никеля и 4% меди. Его получают при температуре в 1500° С из металлического порошка, подвергая его перемешиванию, прессованию и спеканию. Поскольку поглощение радиоактивных лучей возрастает с увеличением плотности, то из этого металла можно изготовлять сосуды для изотопов вдвое меньшие, чем соответствующие резервуары из свинца. Кроме того, вераллой успешно применяется в часовом производстве в качестве материала для сварочных электродов и для изготовления обгорающих контактов.

НИКЕЛЕВЫЕ ЭЛЕКТРОДЫ ВМЕСТО НАЖДАЧНОГО КРУГА

Перед нанесением металлических покрытий на изделие из другого металла покрываемую поверхность обычно обрабатывают наждачным кругом — придают ей шероховатость. Но как быть, если изделие настолько тонкое, что обработка наждаком может его ослабить, сделать непрочным? А ведь таких тонких деталей, которые требуют специальных покрытий, великое множество, особенно во всевозможных приборах.

Выход нашли инженеры из Будапешта.

Они сконструировали специальную установку, которая представляет собой пучок никелевых электродов, вибрирующих под воздействием электромагнита.

При пропускании электрического тока между электродами и обрабатываемой поверхностью возникают маленькие электрические дуги. Никель стекает с кончиков электродов и оседает мелкими крупинками на поверхности, придавая ей нужную шероховатость без снятия слоя металла.

СИНТЕЗ НУКЛЕОПЕПТИДОВ

Впервые в мире группа польских ученых под руководством доцента Пшемыслава Шафранского наблюдала у подопытных животных (морские свинки) процесс синтеза нуклеопептидов — веществ, в состав которых входят играющие огромную роль в жизни нашего организма нуклеиновые кислоты. Поскольку нуклеопептиды, по всей вероятности, участвуют в процессе образования белка, это исследование продвигает нас еще на один шаг вперед в изучении механизма жизни.

В Гданьском филиале Института биохимии и биофизики Польской Академии наук у подопытных животных получен аминацидурий (искусственным образом было вызвано появление аминокислоты в моче крыс). Таким образом, ученые теперь имеют как бы модель для исследования биохимических функций почек.

УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫЕ ЛУЧИ ПРОТИВ ГУСЕНИЦ

Успешные опыты по применению ультрафиолетовых лучей для борьбы с вредителями растений провели китайские ученые.

В одном из пригородных хозяйств близ Пекина для борьбы с гусеницами было установлено 9 специальных ультрафиолетовых ламп.

За 2 недели работы установки ультрафиолетовыми лучами было уничтожено более 200 кг гусениц.

ОДНА ИЗ КРУПНЕЙШИХ В ЕВРОПЕ

В Любенау (ГДР) закончено строительство первой очереди одной из самых мощных тепловых электростанций в Европе. Идут работы на второй и третьей очередях. Полностью электростанция вступит в строй в 1964 году.



«НИЖНЕТАГИЛЬСКОГО

Для первого зиаиомства с Нижиим Тагилом хороша вершиив Лысой горы. Взберитесь иа иее, и перед вами отироется торжествеииая паиорама. Слева — белесые, похожие иа луииый иратер отвалы железорудиого иарьера. Вдали — гребеиь стройиых мартеиовсиих труб. Виизу — запутаииые громады домеииых печей.

Мощь и размах. Картииа, обычиая для металлургичесиих цеитров страиы.

Нижиетагильсиий металлургичесиий иомбииат имеии В. И. Леииа (НТМК), иоторый вместе с рядом других в той или иной мере связаииых с иим иругиых предприятий делает лицо города,— это сама

Вопрос. В газетах, журналах публикуется много статей о новых иаучно-исследовательских работах, иовой технике, технологии в черной металлургии. Какими новинками обогатилось за последнее время производство Нижнетагильского металлургического комбината?

Ответ. Я позволю себе привести высказывание одного многоопытного производственника: «Изобрести— это сделать лишь десять процентов работы, внедрить — остальные девяносто». За точность подсчетов не поручусь, но замечу, что новое приходит в цеха значительно позже извещения печати о решении проблемы или даже о создаиии действующего опытного образца. В металлургии, где все грандиозно, многое уникально, это запаздывание больше, чем в других отраслях промышлеииости.

Вот один из пунктов плана внедреиия новой техники. Смотрите: «Производство облегченных профилей проката». Мы еще с 1953 года в числе первых начали прокладывать путь к освоению этой исключительно важной продукции. Наладили же производство сравнительно недавио.

Вопрос. Какова значимость этой работы для экономики страны?

Ответ. Если к балке подвесить груз и, как некую стальную мышцу, мысленио препарировать ее, сделав поперечный разрез, то обнаружится, что сечение нагружено неравиомерио. Полки работают вовсю, а соединительная стенка — «с ленцой». Разумнее было бы сделать стенку тоньше, а полки шире. В результате такой «пересадки» металл сбережется, а допустимые нагрузки на стальную мышцу остаиутся прежние.

Сортамеит фасонного проката — балок, швеллеров, уголков — не подвергался изменеииям лет семьдесят. Почему? Катать тонкие профили труднее, чем толстые. Тоикие стенки скоро стынут, металл стаиовится менее податливым, требуются огромиые усилия, чтобы обеспечить задаииые размеры сечения. Следовательно, нужны печи для предварительного нагрева прокатываемого металла, мощные, быстроходные станы.

Наши станы «650» и «800» (подобные есть еще на «Азовстали») оказались для этой цели вполне пригодными. И сейчас мы катаем 23 облегченных профиля, зкоиомя ежегодно столько стали, что из нее можно было бы изготовить 25 тысяч 14-кубовых экскаваторов!

Получив разработаниую и освоенную на НТМК хребтовую балку экономичного профиля, сосед наш, Уралвагонзавод, стал выпускать свои думпкары, гондолы на 200—300 кг более легкими, чем прежде. Я не располагаю точиыми даииыми об экономии, вызванной снижением веса вагонов, ио, зиая, что каждый третий грузовой вагон в страие родом из Нижнего Тагила, могу предположить: сумма очень велика.

Вопрос. Как известно, не только грузовые вагоны, но и паровоз и сама железная дорога в России — «нижнетагильского происхождения». Есть ли здесь какие-нибудь новинки, освоенные комбинатом?

Ответ. Да. Прежде всего — это облегченные колеса и удлинениые рельсы.

Был рельс длиной 12,5 м, стал 25-метровый. Казалось бы, это касается лишь работы пилы. Нет, пришлось перепланировать весь громадный рельсоотделочный цех.

Внедрение облегченных колес — это зкономия порядка 15 млн. рублей в год только иа металле. Длинный рельс тоже подарит стране довольно круглую сумму. Немаловажно и то, что он уменьшит «веселый стук колес», который, возможно, поэтичеи, но для железнодорожного состава и полотна — причина преждевременной старости.

В 1958—1960 годах на комбинате велись опыты по термической обработке рельсов. Был принят метод объемной закалки рельсов в масле, сооружена опытно-промышленная устаиовка. Новые рельсы укладывались в пути на опытных участках железных дорог. Трижды сменили рельсы «сырые», обычные, а прошедшие объемную закалку дали иезначительный износ. Очевидно, в 4—5 раз стойкость закаленных рельсов возрастет в сравнении с обычными. Мы запроектировали цех объемной закалки рельсов на производительность 750 тыс. т в год. Закалка рельсов сэкоиомит многие миллионы рублей народных средств.

ПРОИСХОЖДЕНИЯ»

история отечественной металлургии. Завод (ныне часть комбината), чьи цеха теснятся у подножия Лысой горы, помнит первых представителей некоронованной династии Демидовых; рудники еще древнее: около трехсот лет назад их новыряли местные жители — вогулы.

Каков он сейчас, этот комбинат с музейно-уникальной родословной? Где место его среди исполинов, созидающих металлический остов семилетии?

В дни, предшествовавшие XXII съезду КПСС, наш корреспондент побывал во многих цехах НТМК и беседовал с директором комбината С. В. МАКАЕВЫМ.

Вопрос. Какие технические новшества помогают тагильским мастерам скоростных плавок добиваться выдающихся результатов?

Ответ. Часто говорят: варить сталь — искусство. В чем оно заключается? В том, например, чтобы наилучшим образом управлять работой печи и, в частности, ее тепловым режимом.

Строго говоря, ошибки при управлении тепловым режимом печи неизбежны. В «лучшем» случае — это перерасход топлива. В худшем — «пожирание свода», которое приближает капитальный ремонт печи.

На Нижне-Тагильском и Кузнецком металлургических комбинатах впервые в стране была практически осуществлена автоматизация теплового режима мартеновских печей. За состоянием свода в них зорко следит фотоэлектрический термометр. Если кладка нагрелась до предела, электрический глаз сообщает об этом командаппарату, и тот прикрывает заслонку дымоходной трубы, тянущей газ. На пути отходящих продуктов сгорания помещена автоматическая лаборатория — газоанализатор. Он определяет, сколько в дыму содержится кислорода. Если излишек, стрелка-датчик «приказывает» либо замедлить вращение вентилятора, нагнетающего в печь воздух, либо приоткрыть заслонку в дымовой печи.

По предварительным расчетам, автоматизация теплового режима мартеновских печей экономит около двух процентов потребляемого топлива и повышает производительность труда сталеваров на 3,5 процента.

Сейчас на комбинате проводятся испытания нескольких систем автоматизации: пневматической, гидравлической, ферродинамической и бесконтактной. Лучшая из них будет рекомендована для внедрения на металлургических предприятиях страны.

Вопрос. Какие научно-исследовательские работы дальнего прицела проводятся в настоящее время на комбинате?

Ответ. Их много. Назову лишь две.

На Лебяжинской агломерационной фабрике группа сотрудников Центральной лаборатории комбината разрабатывает способы окомкования пылеватых железных руд и концентратов.

Как известно, сейчас все больше добывается бедных руд. Для обогащения их превращают в тонкую пыль. Распыленный рудный концентрат вместе с флюсом (известняком) подвергают агломерации, то есть спекают в куски, пригодные для ведения доменного процесса. Существующий способ агломерации страдает рядом существенных изъянов: куски получаются недостаточно прочными, нагревание концентрата до высокой температуры повышает закисность железа, то есть затрудняет будущую восстановительную деятельность домны, агломерационные машины малопроизводительны.

Получение агломерата в виде офлюсованных рудных шариков, скатываемых, как снежки, а лишь потом обжигаемых, сулит огромные возможности для интенсификации доменного процесса, для экономии дефицитного кокса.

Не менее заманчивые перспективы открыло бы перед черной металлургией и химией успешное завершение экспериментов по коксованию угля в кольцевой вращающейся печи. Такие эксперименты на комбинате сейчас проводятся. Есть основания предполагать, что карусельная печь в отличие от существующей камерной позволит вести процесс коксования по стадиям, обеспечивая каждой стадии свой тепловой режим. Теоретически и экспериментально доказано, что так можно будет выпекать металлургическое топливо не только из дорогих коксующихся углей (тонна коксового жирного, например, стоит около 10 рублей), но и почти из любых других. Тонна, скажем, газовых углей стоит уже что-то около 6 рублей. В таком случае проблема коксовых углей потеряет остроту.

Кроме того, печь-карусель сделает процесс коксования непрерывным, а значит, легче автоматизируемым. Она обещает также намного улучшить качество химических продуктов сухой перегонки каменного угля и повысить их выход.

Как и раньше, коллектив комбината намечает проводить свои работы в тесном содружестве с крупными специализированными институтами страны. В этом стремительно развивающемся содружестве наша сила, залог грядущих побед могучей металлургии Советской державы.

Беседу записал
Юл. МЕДВЕДЕВ.

О ЧЕМ ГОВОРЯТ ЦИФРЫ

В проекте Программы КПСС цифр очень немного. Вот основные из них: в предстоящие два десятилетия — 1961 — 1980 годы — национальный доход СССР увеличится примерно в 5 раз; объем промышленной продукции возрастет не менее чем в 6 раз; общий объем продукции сельского хозяйства увеличится в 3,5 раза; производительность труда поднимется: в промышленности — в 4—4,5 раза, в сельском хозяйстве — в 5—6 раз.

Давайте попробуем с карандашом в руках проанализировать эти цифры, провести некоторые сравнения.

ИЗОБИЛИЕ ДЛЯ ВСЕХ

Вся сумма материальных благ, произведенных обществом за год в промышленности, строительстве, сельском хозяйстве и в других отраслях народного хозяйства, есть общественный продукт. Если из его стоимости вычесть стоимость потребленных при этом средств производства, то остальное составит национальный доход. Иначе, говоря языком политэкономии, национальный доход — это вновь созданная за год стоимость и соответствующая доля совокупного общественного продукта в натуральной форме.

Значит, национальный доход по своей стоимости — это чистая прибыль народа, всего общества. А по натуральному выражению — это новые заводы и фабрики, универсальные машины и уникальные станки, кварталы жилых домов и новые учреждения культуры, поток продуктов питания, добротная одежда и многое другое.

В условиях капитализма более половины национального дохода, создаваемого трудящимися, присваивается капиталистами. Львиная доля его идет на содержание паразитических классов и их прислужников, на военные цели и другие непроизводительные расходы. В нашей стране национальный доход весь принадлежит народу. Одна часть его поступает трудящимся в виде личных доходов, а другая часть используется как общественный фонд, то есть для нужд всего советского народа.

Вот почему решение всемирно-исторической задачи — обеспечить нашему народу самый высокий жизненный уровень по сравнению с любой капиталистической страной — Коммунистическая партия намечает осуществить двумя путями. Первый из них — повышение индивидуальной оплаты трудящихся по количеству и качеству труда в сочетании со снижением розничных цен и отменой налогов с населения. Второй путь — расширение общественных фондов, распределяемых между членами общества независимо от количества и качества их труда, то есть бесплатно.

Следовательно, рост нашего богатства зависит от роста национального дохода. А теперь обратимся к цифрам.

На 1-й стр. цветной вкладки показано, как будет расти национальный доход. За двадцать лет он увеличится в 5 раз, а если сравнить с 1913 годом, то в сопоставимых ценах национальный доход СССР в 1980 году увеличится почти в 134 раза.

Как это скажется на уровне жизни советского народа? Прежде всего неизмеримо возрастут реальные доходы на душу населения: они к концу двадцатилетия составят 350 процентов против 1960 года. Причем реальные доходы рабочих и служащих увеличатся (с учетом общественных фондов) в среднем на одного работающего в 3—3,5 раза. Еще быстрее будут расти реальные доходы колхозников: за 20 лет они поднимутся более чем в 4 раза. Напомним, что в 1960 году реальные доходы рабочих нашей страны были выше против 1913 года в 5,8 раза, а крестьян, соответственно, в 7 раз.

Повышение реальных доходов будет обеспечиваться ростом денежной заработной платы. Постепенно будет сокращаться разница между высокими и сравнительно низкими доходами трудящихся; уже в ближайшее десятилетие в стране не будет низкооплачиваемых категорий рабочих и служащих; значительно повысится оплата труда инженеров и техников, агрономов и зоотехников, учителей и работников медицины и культуры. Подчеркнем, что в течение предстоящего двадцатилетия оплата по количеству и качеству труда будет основным источником удовлетворения материальных и культурных потребностей трудящихся.

Но социалистический строй открыл и другой путь повышения жизненного уровня народа. Этот путь ведет к коммунистической форме распределения по потребностям. Он зависит от роста общественных фондов. Уже сейчас в нашей стране все члены общества, независимо от количества и качества труда, получают как за счет государства, так и из фондов предприятий многочисленные выплаты и льготы, а также пенсионное обеспечение. Таким образом, фактическое потребление трудящихся более чем на треть превышает тот уровень потребления, который обеспечивается их зарплатой. Различные выплаты и льготы, получаемые населением СССР, составили: в 1940 году — 4,2 миллиарда рублей, в 1960 году — 24,5 миллиарда рублей. В 1965 году они вырастут до 36 миллиардов рублей, что составит 380 рублей в год в среднем на каждого работающего. Так предусмотрено семилетним планом.

За период с 1961 по 1980 год общественные фонды потребления увеличатся в расчете на душу населения в 8 раз и составят примерно половину всей суммы реальных доходов населения. Иначе говоря, наши трудящиеся, кроме заработной платы, будут получать для удовлетворения своих материальных и культурных потребностей еще столь-

ИЗОБИЛИЕ ДЛЯ ВСЕХ

В итоге двадцатилетия общественные фонды потребления будут по своей сумме составлять примерно половину всей суммы реальных доходов населения. Это даст возможность обеспечить за счет общества:

БЕСПЛАТНО

— бесплатное содержание детей в детских учреждениях и школах-интернатах (по желанию родителей);

— материальное обеспечение нетрудоспособных;

— бесплатное образование во всех учебных заведениях;

— бесплатное медицинское обслуживание всех граждан, включая обеспечение медикаментами и санаторное лечение больных;

— бесплатное пользование квартирами, а также коммунальными услугами;

— бесплатное пользование коммунальным транспортом;

— бесплатное пользование некоторыми видами бытового обслуживания;

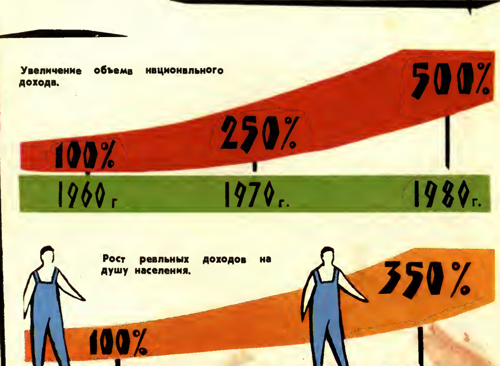
— последовательное снижение платы и частично бесплатное пользование домами отдыха, пансионатами, туристскими базами;

— все более широкое обеспечение населения пособиями, льготами и стипендиями (пособия одиноким матерям, стипендии студентам);

— постепенный переход к бесплатному общественному питанию (обеды) на предприятиях, в учреждениях и занятых в производстве колхозников.

Таким образом, перед лицом всего мира Советское государство явит пример действительно полного и всеобъемлющего удовлетворения растущих материальных и культурных потребностей человека.

Из проекта Программы КПСС.



ДЛЯ ЭПИДИАСКОПА

КЛЮЧ РАЗВИТИЯ — ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

1980 2700–3000
1970 900–1000
1960 292
1920 0,5
1913 1,9
ГОДЫ
МЛРД КВТ-Ч.

Электрификация — стержень строительства экономики коммунистического общества.

Производство электроэнергии.



Металл — фундамент современной промышленности.

Выплавка стали

ЭКОНОМИКА

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

БОЛЕЕ 16 МЛРД. ПУДОВ

8,1

5,3

1913 г. 1960 г. 1980 г.

Ускоренный подъем производства зерна — основное звено дальнейшего развития всего сельского хозяйства.

Валовое производство зерновых культур

1980 г. 400%

1970 г. 300%

1960 г. 100%

МЯСО

1980 г. 300%

1970 г. 200%

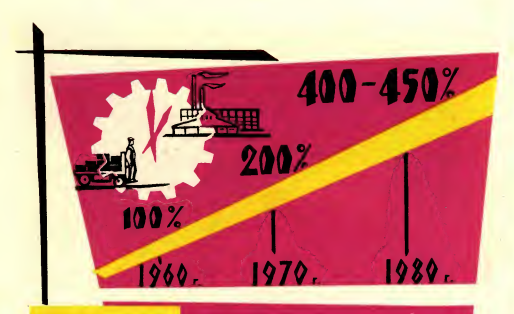
1960 г. 100%

МОЛОКО

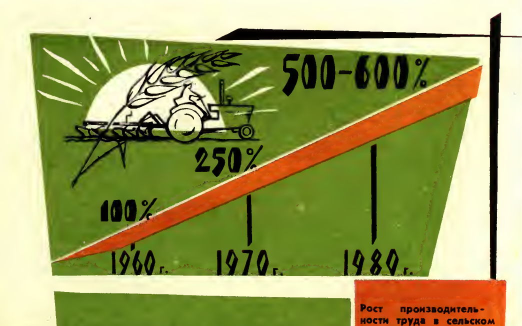
Быстрыми темпами будет развиваться животноводство.

Производство мяса и молока

КОММУНИЗМ ВОЗДВИГАЕТСЯ УПОРНЫМ ТРУДОМ



Рост производительности труда в промышленности.



Рост производительности труда в сельском хозяйстве.

ко же от общества. Конкретно это, в частности, выражается в тех десяти пунктах, которые и приведены на 1-й странице вкладки.

Советский человек давно считает обычным бесплатное медицинское обслуживание, бесплатное образование, невысокую квартирную плату, небольшие налоги, которые в дальнейшем будут отменены полностью. Все эти преимущества неведомы трудящимся капиталистических стран.

По мере нашего продвижения к коммунизму из общественных фондов потребления будет удовлетворяться все более широкий круг потребностей наших людей. За счет этих фондов в основном будет разрешена и жилищная проблема: каждая советская семья, включая молодоженов, будет иметь отдельную благоустроенную квартиру.

Важнейшим условием повышения благосостояния народа явится сокращение рабочего времени. Приведем здесь лишь такие данные: сейчас недельный фонд времени одного работающего составляет 168 часов, в том числе 41 час — рабочее время и 127 часов — нерабочее. Но на досуг остается в среднем 20 часов в неделю (много еще тратится времени на дорогу, домашний труд и самообслуживание, на еду и др.). В 1980 году советский человек будет иметь в три раза больше времени для отдыха, образования, воспитания детей, общественной и иной деятельности.

Вот о чем говорят цифры!

КЛЮЧ РАЗВИТИЯ — ЭКОНОМИКА

В проекте Программы КПСС намечены конкретные пути, ведущие к изобилию.

«Главная экономическая задача партии и советского народа,— говорится в проекте Программы,— состоит в том, чтобы в течение двух десятилетий создать материально-техническую базу коммунизма». Для ее решения требуется дальнейшее развитие тяжелой индустрии и на этой основе техническое перевооружение всех отраслей народного хозяйства.

Проектом Программы намечено увеличение объема промышленной продукции в течение ближайших двадцати лет не менее чем в шесть раз. По сравнению с 1913 годом объем промышленной продукции в 1980 году вырастет в 270 раз.

Далеко вперед шагнет черная металлургия. К 1980 году она достигнет такого уровня, который позволит выплавлять примерно 250 миллионов тонн стали в год (см. 2-ю стр. вкладки). Каждую неделю будет выплавляться столько стали, сколько за весь 1929 год. Неделя равна году!

Стержнем строительства коммунистической экономики является электрификация. В проекте Программы намечены опережающие темпы производства электроэнергии. Приведенная на 2-й стр. вкладки диаграмма иллюстрирует рост выработки электроэнергии в предстоящем двадцатилетии.

Коммунистическая партия поступает так, как учил В. И. Ленин: основой создания новой экономики должна быть всесторонняя электрификация всех отраслей народного хозяйства. За годы Советской власти в нашей стране построены сотни, тысячи электростанций. Если в 1913 году наша страна занимала по выработке электроэнергии восьмое место в мире, то теперь — второе. Еще в 1958 году самая мощная электростанция в мире была в Америке — 1 970 тыс. квт. А теперь у нас есть Волжская ГЭС имени XXII съезда КПСС мощностью в 2 500 тыс. квт, Красноярская ГЭС будет иметь мощность, равную мощности двух Волжских гидроэлектростанций. К концу двух десятилетий в стране будет вырабатываться электроэнергии стольно, сколько выработали бы 1 500 стран, равнозначных царской России.

Такое увеличение производства электроэнергии обеспечит уже в ближайшее десятилетие рост электровооруженности труда в промышленности в 3 раза, даст возможность за два десятилетия осуществить массовую электрификацию транспорта, сельского хозяйства, быта городского и сельского населения; будет завершена в основном электрификация всей страны.

На 3-й стр. вкладки показан рост валового производства зерновых культур и объема выпуска животноводческих продуктов за период с 1961 по 1980 год. Приведенные цифры говорят сами за себя.

В проекте Программы намечено увеличить общий объем продукции сельского хозяйства за 10 лет (1961—1970 годы) примерно в два с половиной раза, а за 20 лет (1961—1980 годы) — в три с половиной раза. Это реальная задача. Ее решение подготавливается сегодня: валовой сбор сельскохозяйственных продуктов и их закупки уже в 1961 году будут такие, каких не было в нашей стране за все годы Советской власти.

Укажем, что главный путь дальнейшего подъема сельского хозяйства и удовлетворения возрастающих потребностей страны в сельскохозяйственной продукции — всесторонняя механизация и последовательная интенсификация сельскохозяйственного производства.

Вот о чем говорят цифры, приведенные в экономическом разделе II части проекта Программы партии. Но за ними стоят живые люди, ибо планы Коммунистической партии есть планы всего советского народа.

КОММУНИЗМ ВОЗДВИГАЕТСЯ УПОРНЫМ ТРУДОМ

Еще К. Маркс говорил, что эпохи отличаются одна от другой не тем, что делается, а тем, как делается. Зеркалом общества является производительность общественного труда, ибо она говорит об уровне его развития.

Если производительность труда рабочих в промышленности России принять в 1913 году за единицу, то в 1960 году в СССР она составила 11,4. По темпам роста производительности труда наша страна занимает первое место в мире. Но мы всегда помнили и помним указание Владимира Ильича Ленина: «Повышение производительности труда составляет одну из коренных задач, ибо без этого окончательный переход к коммунизму невозможен».

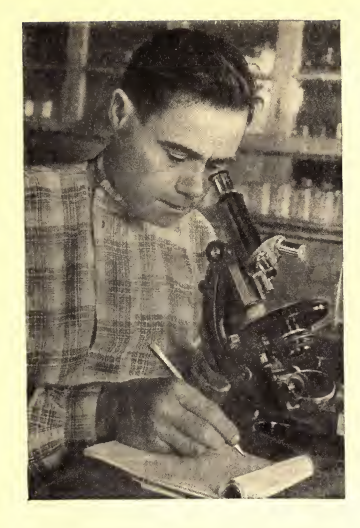
Гигантский рост промышленности, сельского хозяйства и всех других отраслей народного хозяйства может быть обеспечен только на основе дальнейшего роста производительности труда. В проекте Программы предусмотрено значительное подъятие производительности труда в промышленности и в сельском хозяйстве (см. диаграммы на 4-й стр. вкладки).

Выполнение этой большой задачи гарантировано мероприятиями, указанными в проекте Программы. На первом месте здесь — технический прогресс, дальнейшее развитие науки для целей производства, автоматизация и комплексная механизация производства в массовом масштабе. Но главная гарантия выполнения намеченных партией планов — это героический труд рабочих, крестьян, интеллигенции.

Коммунизм и труд нераздельны.

Вот о чем говорят цифры. Они звучат, как симфония победной поступи нового строя, который успешно создают советские люди под руководством Коммунистической партии.

И. НЕМЕШАЕВ



Повышать культуру земледелия призвал Н. С. Хрущев мастеров высоких урожаев на совещании передовиков сельского хозяйства Целинного края. «Земля, которую вы пашете,—говорил он,— на которой вы сеете и убираете урожай, принадлежит народу, и мы должны проявить максимум заботы, любви и уважения к земле с тем, чтобы она сторицей вознаграждала труд советского человека».

Народный ученый Терентий Мальцев посвятил свою жизнь практическому развитию учения о повышении плодородия почвы. Все его творчество — это замечательный пример подлинного новаторства, основанного на преодолении агрономических шаблонов и на широком проверочном эксперименте. Этот очерк — о нехоженых путях народной науки.

КУДЕСНИК ПОЛЕЙ

Л. ИВАНОВ

— Курганцам повезло! Никита Сергеевич Хрущев сам вручил им орден Ленина за высокий урожай!

Слова эти произнесены представителем тоже орденоносной области. И этот представитель не скрывал своего удивления:

— Что же произошло в Курганской области?

Ответ на этот вопрос дает секретарь Курганского обкома партии тов. Сергеев. В газете «Советская Россия» он писал: «В этом году почти повсеместно поля обрабатывались по методу колхозного ученого Т. С. Мальцева».

Мальцевская агротехника! Творец ее — Терентий Семенович Мальцев — колхозный ученый, лауреат Сталинской премии, Герой Социалистического Труда, депутат Верховного Совета СССР. А если сказать коротко: кудесник полей! Так назвал его Никита Сергеевич Хрущев после осмотра мальцевских полей в 1954 году.

Всякий раз, когда по пути к Т. С. Мальцеву я схожу на станции Шадринск, невольно вспоминаю статью Г. В. Плеханова «Всероссийское разорение», опубликованную в 1892 году. Шадринский уезд приводился там в качестве характерного примера «всероссийского разорения». «Грозная туча собралась уже над уездом и готова разразиться голодом повсеместным и почти поголовным... 77 000 жителей питаются хлебом из сорных трав с незначительной примесью ржи...»

Трудно поверить, что это

написано о том самом Шадринском районе, где в наши дни собирают самые высокие в Сибири урожаи зерновых культур, о районе, где родилась новая, мальцевская, агротехника.

I

Вместе с двумя газетами и журналом «Сам себе агроном» почтальон передал Терентию пухлый конверт...

В конверте оказался пакетик, а в нем... пшеничные зерна. Да такие крупные, каких он никогда не видывал. Высыпав их на стол, он долго любовался золотистым холмиком.

Из письма узнал, что двести граммов пшеницы сорта Цезиум-III посылает ему Институт прикладной ботаники.

«Откуда они узнали про меня?» — удивился Терентий. Не знал он, что о сельскохозяйственном кружке, возникшем под его руководством в Мальцево, сообщала уже «Крестьянская газета».

Но уже второе июня, а в июне пшеницу не сеют! Рискнуть? А вдруг не созреет. Пропали тогда золотистые зерна... Решил так: половину зерен посеять сегодня же на огороде. А половину оставить для будущего года.

Кружковцы то и дело заглядывали к Терентию на огород, ждали, как поведет себя незнакомка.

Вызрела ленинградская пшеничка! Терентий сорвал колосья, высушил их на подоконнике, полученное зерно в холщовом мешочке принес взвесить: без малого два килограмма!

Как-то Мальцев совершал очередной обход своих полосок.

Вот и его любимица — Цезиум. И на этот раз Цезиум лучше других пяти сортов!

Терентий опускает лицо на самые острия штыков. Они еще не колются, только щекочут загорелую кожу... Но что это? Среди Цезиума чужие колосья. Красноколоска!.. А вот и полетай... Как они попали сюда? Осмотрелся и все понял: сосед сеял руками, вот и забросил зерна красноколоски...

Мальцев задумался: конечно, с помощью хороших семян и глубокой пахоты можно вывести сорняки с полей. Но они от соседа переберутся. И своя отборная перемешается с плохой соседской. А ведь было бы хорошо, если бы земля вся вместе! Раскрои ее на большие полосы, каждую своими сортами засевай! Мысли о коллективном хозяйстве все больше овладевали Терентием...

22 января 1930 года, в шестую годовщину со дня смерти В. И. Ленина, в деревенском клубе собрался сход. Рассказывая о заветах великого вождя, секретарь райкома поставил вопрос об организации колхоза. Первыми записались в колхоз «Заветы Ильича» кружковцы. А полеводом единогласно избрали Терентия Мальцева

II

Много новых вопросов встало перед Терентием. Длинные зимние вечера просиживал он за книгами. Прочитав о жизни и научной деятельности большого преобразователя природы Ивана Владимировича Мичурина, Мальцев решил непременно его навестить.

...С волнением пересекал Терентий на маленьком паромчике речку Лесной Воронеж, с двух сторон огибавшую мичуринский сад.

Вот и узкая, никем не охраняемая калитка... Тропинка ведет к небольшому домику...

Каково же было удивление Терентия, когда он увидел, что в этот ранний воскресный час у домика сидели уже пятеро. Потом подошли еще посетители.

— Где ему со всеми побеседовать?! — загоревал Терентий.

А вот и сам Мичурин! Идет, опираясь на трость. На нем белоснежный китель. Из-под шляпы с широкими полями смотрит доброе, умное лицо.

— Иван Владимирович! Нам хотелось посмотреть ваш сад, познакомиться с вашими работами...

Иван Владимирович остановился, посмотрел на разговорчивого посетителя. Терентию показалось, что на добродушном лице старика отразилась досада.

Стеной стоит пшеница золотая на полях колхоза «Заветы Ильича» (лето, 1960 год).





Часами просиживали вместе Трофим Денисович Лысенко и Терентий Семенович Мальцев (Одесса, 1937 год).

— Откуда вы?

— Из Москвы, работаю в наркомате...

— Горожанин! Прогулка вам нужна!.. А кто-нибудь из деревни есть?

Терентий сделал шаг вперед.

— Я, Иван Владимирович, колхозник из Сибири.

— Из Сибири? — удивился Мичурин.— Специально ко мне или тоже...

— Меня колхоз командировал! К вам, Иван Владимирович.

Мичурин из правой руки переложил трость в левую, взял Терентия под руку. Заговорил так, словно оправдывался:

— Сегодня еще мало публики... Иной раз человек тридцать соберется, и многие ездят ради простого любопытства, работать мешают... Так вы из каких мест?..

Терентий ответил.

— Вы расскажите поподробней... Значит, из Ленинграда вам прислали сто граммов пшеницы?

— Прислали двести, Иван Владимирович, но я побоялся сразу всю посеять.— И Терентий рассказал историю с пшеницей.

Когда пошли дальше по саду, Иван Владимирович заговорил о своей работе. Он часто останавливался у любимых деревьев, рассказывал, как их скрещивал, добиваясь поставленной цели, вспоминал о своей жизни при царизме, о трудностях.

— Это Советская власть, Владимир Ильич поставили меня на ноги! И у вас много интересного получится, только уверенней беритесь за изучение природы, не отступайте, не сдавайтесь при временных неудачах. А трудности обязательно будут! Новое берется только с боя...

И на следующий день Мичурин водил гостя по саду.

Еще после первой встречи Мальцев решил попросить у Мичурина несколько саженцев, чтобы в Сибири выращивать плодовые деревья. Но когда он заикнулся о них, Мичурин сразу оборвал его:

— Сорта надо создавать на месте, готовые не будут устойчивыми. У вас там такие сорта нужны, каких у меня не найдешь. Сами выводите!

— Иван Владимирович! В память о встрече с вами я даю слово: нынче же осенью мы заложим колхозный фруктовый сад!

III

Вскоре Мальцева пригласили на ученый совет Всесоюзного института растениеводства. Внимательно слушали ученые колхозного полевода, задавали много вопросов, дали немало советов. И, пожалуй, самый ценный — научиться самому скрещивать сорта. И Терентий Семенович последовал этому совету. Он добился организации при колхозе хаты-лаборатории, что позволило на двадцатипятигектарном участке заложить сотни опытов.

В 1935 году Терентия Мальцева избирают делегатом на Второй Всесоюзный съезд колхозников-ударников.

В Москве накупил сельскохозяйственных журналов. Прочитал статью Мичурина. В ней упомянуто и о зауральском колхознике, который из ста граммов вырастил сотни центнеров пшеницы. Радостно забилось сердце: «Не забыл!..»

— Надо товарищи,— говорил с трибуны съезда Мальцев,— немедленно начать внедрение в практику колхозов достижений научно-исследовательских учреждений. Их надо внедрять путем широкой массовой проверки во всевозможных условиях, применяясь к особенностям полей. Мы также должны проявлять свою собственную колхозную инициативу в смысле изыскания других, еще неизвестных в данный момент науке способов повышения урожайности.

В перерыве к Мальцеву подошел Т. Д. Лысенко.

— Землю вы, товарищ Мальцев, хорошо понимаете,— говорил Лысенко.— Вы очень правильно говорили о роли семенных участков. А ведь некоторые большие ученые не могут понять этой роли... Споры идут. А чтобы лучше разбираться в этих спорах, нужно учиться!

Если найдете время, приезжайте к нам в институт, в Одессу. Познакомим вас с некоторыми интересными работами, можем поделиться семенами.

А вскоре и новая незабываемая встреча! На этот раз с академиком В. Р. Вильямсом. К нему пришла группа участников совещания колхозников-опытников; в их числе Мальцев.

Затаив дыхание, слушал Мальцев рассказ Вильямса о структуре почвы... Оказывается, почву и ее плодоро-

дие создают растения и микроорганизмы. Не было бы растений, вообще никакой почвы не было бы, остались бы голые камни. Вильямс привел простой пример: забрасывают в залежь сильно выпаханные земли, и они без помощи человека восстанавливают свое плодородие. Нет, земля в эти годы не отдыхает! В ней происходит непрерывная, невидимая глазу работа растений и микроорганизмов. Но из растений, по словам академика, создавать почвенное плодородие могут только многолетние, ибо однолетние быстро отмирают, вытесняются многолетними растениями. Вот почему в обрабатываемых полях нужно установить правильное чередование культур: однолетние злаки — хлеба — чередовать с многолетними травами, и тогда структура почвы, ее плодородие будут увеличиваться, а значит, и урожаи станут расти...

Когда гости собрались уходить, Вильямс поднял со стола свою тяжелую руку:

— Только имейте в виду: общего рецепта на все случаи жизни нет. Не думайте, что травопольная система — скатерть, и ее можно легко раскинуть на столе.

Вернувшись домой, Мальцев стал активным пропагандистом травопольной системы. По его настоянию колхоз ввел десятипольные севообороты. А на опытном поле при хате-лаборатории испытывалось уже более 400 сортов пшеницы. В их числе 380 сортов присланы академиком Лысенко.

Мальцеву довелось побывать в Одессе. У него хранится фотография, на которой колхозник Терентий Мальцев и академик Трофим Лысенко сидят рядом, рассматривают пшеничный колос. На обороте надпись: «Вы настоящий мыслитель-биолог. Много сделали вы для практики, верю — еще больше вы сделаете и для теории сельскохозяйственной науки. Любящий вас Т. Лысенко».

IV

— У природы свои законы... Не всегда они устраивают человека. Так что же, человеку покоряться природе?» — раздумывает Мальцев.— Нет и нет! Надо познавать законы природы и умело использовать их!

Вот один из примеров. В условиях Зауралья, большей части Сибири и Северного Казахстана май и июнь обычно засушливые. А июль — самый дождливый месяц в году. Так почему же, зная это, не поставить растения в наиболее благоприятные для урожая условия? Пшеницу сеять с таким расчетом, чтобы в июне ей хватало весенней влаги, а период интенсивного роста приходился бы на летние дожди? И Мальцев решил действовать вопреки установившимся обычаям — сеять во второй половине мая. По расчетам полевода при таких сроках посева облегчается борьба с сорной растительностью, а ведь сорняки во многих хозяйствах отнимали половину урожая.

Но не так-то просто было держаться своих, не шаблонных рекомендаций.

В начале мая 1948 года в областной газете появилась статья «Не в ладах с агротехникой». Колхоз «Заветы Ильича» был подвергнут резкой критике за оттягивание сроков посева. Выступление газеты было воспринято как прямой приказ: немедля сеять!

С грустью глядел Терентий Мальцев, как овсюг и множество других сорняков заглушали недружные всходы пшенички раннего сева.

И вдруг возникло решение...

Рано утром 25 мая Терентий запряг пару лошадей в конный лущильник. Вот оно поле, засеянное первым!.. Густо пошел по нему овсюг...

В шести местах сделал Терентий своеобразные коридоры, шириною в два-три прохода лущильника. А на другой день выехал с конной сеялкой, засеял эти коридоры теми же семенами, что и все поле.

Много людей приезжали в Мальцево накануне уборки.

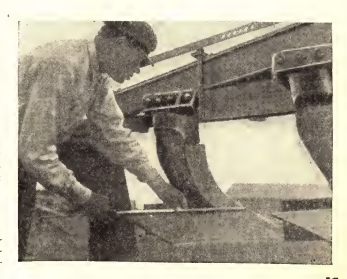
— Покажите нам мальцевские кресты!..

Поле являло собой странную картину: «кресты» чем-то напоминали полезащитные лесные полосы — пшеница на них крупноколосная, раза в два-три выше той, что была посеяна раньше. И совсем без сорняков.

Осенью стали известны результаты: на своих делянках Мальцев собрал в среднем по 114 пудов с гектара, а основной посев дал всего по 24 пуда.

Центральный Комитет партии решительно поддержал новатора. В специальном постановлении ЦК было осуждено шаблонное, неквалифицированное руковод-

Тщательно выверяет Т. С. Мальцев все узлы сельскохозяйственных машин, сделанных по его специальному заказу.





И в поле и на току не расстается Мальцев со своим неизменным спутником — железным щупом.

ство делом борьбы за урожай.

Большую победу одержал Терентий Мальцев! Теперь сроки сева стали устанавливать с учетом конкретных особенностей: состояния почвы, погоды и т. д.

V

Не сразу пришли сомнения... Накапливались они постепенно, толчком же послужили споры о сроках распашки травяного пласта.

Академик Вильямс утверждал, что пласт многолетних трав надо распахивать поздней осенью, иначе разложение корневых остатков будет проходить в аэробных условиях — в сухой почве. А наблюдения Мальцева говорили о том, что по пласту, распаханному именно летом, урожай получался значительно выше.

Но что больше всего заботило Мальцева — это падение урожая уже на третий год после распашки пласта многолетних трав. Где же обещанное Вильямсом прогрессивно увеличивающееся плодородие почвы? В сочинениях академика говорилось о восстановительной роли многолетних и разрушительной роли однолетних растений.

Но, может быть, всем растениям свойственно оставлять органического вещества в почве больше, чем сами они израсходовали, размышлял Мальцев. В чем разница между однолетними и многолетними растениями? Те и другие состоят из одинакового вещества, питаются одинаковой пищей. Почему же одни из них могут обогащать почву органическими веществами, а другие не могут? Не ошибается ли Вильямс, категорически утверждая, что однолетние растения играют только разрушительную роль?

Терентий встает со стула, шагает по комнате. Думает, опровергает себя, снова отыскивает доказательства. Но вот формируется нить логических рассуждений... Многолетние растения отмирают в уплотненной почве в анаэробных условиях. Это приводит к накапливанию органического вещества. А однолетние отмирают летом, их корневые остатки начинают разлагаться в аэробных условиях, минерализуются, накопления органического вещества не происходит. Это ведь единственное различие! А в результате диаметрально противоположное воздействие на почву.

Но дело-то в том, что многолетние растения развиваются на уплотненной почве, а значит, и органические остатки их разлагаются в самом плотном слое; в почве накапливается органическое вещество, повышается плодородие.

А однолетние? Под каждую высеваемую культуру ежегодно производим вспашку, да притом еще отвальную, верхний слой зарываем глубоко вниз.

Человек сам как бы отменяет закономерность природы, ставит органические остатки однолетних растений в аэробные условия, при которых они быстро разлагаются, не накапливаясь в почве.

А если и однолетние растения выращивать так же, как и многолетние, на уплотненной почве?

Мальцев вспомнил и кусты рослой колосистой ржи, выросшей на плотной дороге, и посевы военных лет по стерне, дававшие в отдельных случаях большие урожаи... Нужно ли так часто пахать землю под однолетние растения? Не нуждается ли она в отдыхе от чрезмерных забот человека, который каждый год разрушает образуемую растениями «подушку»?

Он достает из шкафа книги, листает их...

Вот Плиний: «...при возделывании злаков та же самая земля, как это понятно, окажется плодороднее вся-

кий раз, когда ей дать отдых от обработки».

Менделеев: «...что касается до числа паханий, то очень многие впадают в ошибку, полагая, что чем больше раз вспахать, тем лучше...»

Костычев: «Вполне разумно поступают степные хозяева, производя посев во второй год по непаханой земле и заделывая семена только бороною».

Или вот А. Измаильский: «...пылеобразная почва под влиянием развития корневой системы пшеницы вновь получает зернистость».

— Пшеницы! — вслух повторяет Терентий.— Почему же никто не обратил внимания на эти опыты?

Новые опыты подтвердили правильность мыслей колхозного полевода.

Так постепенно родилась мальцевская система обработки почвы и посева без возделывания многолетних трав. Вот ее основа. В пятипольном или четырехпольном севообороте земля пашется только один раз за всю ротацию. Точнее, не пашется, а рыхлится безотвальными плугами на глубину 35—40 сантиметров. В остальные же годы проводится лишь поверхностная обработка дисковыми орудиями. А высеваются в этих севооборотах только однолетние культуры — яровая пшеница, ячмень, вико-овес, однолетние травы. Посев производится в оптимальные сроки — практически во второй половине мая.

VI

Лето 1954 года. В Сибири и Казахстане развернулась битва за освоение целинных и залежных земель. На совещание представителей всех областей Сибири прибыл Никита Сергеевич Хрущев.

Терентий Мальцев в составе президиума. В один из перерывов он подошел к Никите Сергеевичу, пригласил его посетить колхоз «Заветы Ильича».

И вот шадринский аэродром. Никита Сергеевич тепло пожимает руку Мальцеву, расспрашивает о работах опытной станции при колхозе, об урожае, то и дело вставляя свои замечания, давая советы. Этот деловой разговор был продолжен и в помещении опытной станции. Но здесь задержались недолго. Никита Сергеевич просит показать поля.

Терентий облегченно вздохнул: на полях он в своей стихии...

Кавалькада машин мчит по полевым дорогам. Яркое солнце играет на изумрудной зелени хлебных массивов. Первая остановка у края большой полосы. Пшеница стоит мощной стеной, она уже выбросила крупный колос.

— Сколько думаете намолотить? — Никита Сергеевич, улыбаясь, смотрит на Мальцева.

— Не привыкли мы раньше времени гадать, Никита Сергеевич. Но, конечно, будет не меньше двадцати пяти центнеров.

— Полтораста пудов! — Никита Сергеевич выразительно глянул на секретаря обкома.— А как в области?

— Хлеба нынче неплохие. Ожидаем двенадцать-тринадцать...

— Значит, в два раза меньше?

Терентий заступился за секретаря:

— Во многих хозяйствах есть посевы не хуже этого.

— Здесь, что же, по пару сеяли?

— Нет, Никита Сергеевич, второй посев по лущевке.

Никита Сергеевич прошелся вдоль поля, потрогал колосья пшеницы, один сорвал, положил на ладонь.

— Хороша!

Прощаясь, он задержал руку Мальцева в своей.

— Доброе дело делаете, Терентий Семенович! Центральный Комитет поддержит вас.— Обернувшись к своим спутникам, воскликнул: — Это же кудесник полей! Такой пшеницы вы нигде не встретите в этих местах. Надо пригласить сюда побольше ученых, специалистов сельского хозяйства, руководящих работников. Пусть своими глазами увидят, чего достиг этот чародей.

Легкая пыль вьется за машинами. Терентий немигающими глазами смотрит вслед...

А вскоре стало известно: по предложению Никиты Сергеевича Хрущева Центральный Комитет партии решил созвать в деревне Мальцево Всесоюзное совещание руководящих работников, ученых, специалистов и практиков сельского хозяйства для рассмотрения вопроса о новых приемах обработки почвы и посева.

VII

Вскоре после январского Пленума ЦК КПСС 1961 года состоялись зональные совещания работников сельского хозяйства. Выступая на совещании в Свердловске, Никита Сергеевич Хрущев сказал:

— Все вы хорошо знаете Терентия Семеновича Мальцева. Он на протяжении многих лет получает свыше 20 центнеров зерна с гектара, главным образом пшеницы. Тов. Мальцев любит пшеницу и знает эту культуру, но я бы хотел высказать ему одно пожелание. Хорошо, если бы он полюбил кукурузу так же, как любит пшеницу, и использовал свои знания и богатый опыт для выращивания высоких урожаев кукурузы.

— Правильно, Никита Сергеевич, я учту ваши советы,— откликнулся Мальцев.

Горячо принялся Терентий Семенович за новое дело. Съездил в Тернопольскую область к известному кукурузоводу Е. А. Долинюк, чтобы перенять опыт, привез оттуда семена различных сортов кукурузы. Можно не сомневаться, что скоро мы услышим о больших успехах курганцев и в этом новом для них деле.

Терентий Семенович Мальцев в свои 65 лет полон творческих замыслов и дерзаний. Он постоянно совершенствует свою систему обработки почвы, конструкцию орудий, улучшает сорта сельскохозяйственных культур, вносит достойный вклад в сельскохозяйственную науку и практику.

АКАДЕМИК М. В. КЕЛДЫШ: «Проблема чистых веществ — это новая область знания. Задача получения исключительно чистых веществ, в первую очередь необходимых для полупроводниковой техники и медицины, является в настоящее время одной из важнейших в области химии».

В основе определения кардинальнейших физических величин: единицы массы, теплоты, а также температурной шкалы Цельсия — лежат свойства чистой воды. Открытие основных законов химии стало возможным лишь потому, что к XIX веку химики научились получать сравнительно чистое вещество. Именно благодаря усовершенствованию способов очистки число элементов, которое во времена алхимии не превышало десятка, недавно стало равно 103. Без решения проблемы чистых материалов было бы немыслимо ныне обуздание пара, приручение электричества, расщепление атома и покорение космоса. А как бы себя чувствовал больной, если бы он не был уверен в чистоте принимаемого лекарства? Вот почему вопрос о чистоте вещества всегда был в центре внимания науки. Какой же смысл мы вкладываем сегодня в понятие

ЧИСТОЕ ВЕЩЕСТВО.

Л. БОБРОВ,
научный сотрудник Института физической химии АН СССР

ОТ СИЛЫ К ИСКУССТВУ

Из двенадцати подвигов легендарного Геркулеса только один вошел в поговорку. Нужно было вычистить огромные конюшни царя Авгия, заросшие навозом по самые крыши. Нелегкий труд выпал на долю героя, но могучий Геркулес не ударил в грязь лицом. Он направил через стойла на 3 тысячи коней воды реки Алфея. Мощные потоки воды за один день начисто смыли тридцатилетний слой навоза. В лексиконе народов это предание оставило выражение «Авгиевы конюшни» как символ чего-то неимоверно грязного и трудно поддающегося очистке.

Современным ученым в поединке с загрязнениями не нужно обладать мускуль-

---

ТЕХНИКА НАУКИ

Оружие аналитиков

И. ЕФИМОВ,
научный сотрудник кафедры аналитической химии МГУ

ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

Ни одно химическое предприятие не обходится без аналитической лаборатории. Здесь находятся самые строгие судьи — химики-аналитики. Они могут поставить под сомнение уверенность в открытии, правильность по-



ной силой Геркулеса. Мария Кюри была хрупкой, болезненной женщиной, к тому же обремененной многочисленными семейными заботами. Но ее титанический труд по очистке открытого ею нового элемента, названного радием, способен затмить подвиг героя прекрасного античного мифа. В заброшенном сарае супруги Кюри без единого помощника переработали многие центнеры урановой руды, чтобы получить ничтожную крупинку соли радия. Ближайший аналог бария, новый элемент никак не хотел отделяться от своего сородича. Поэтому для окончательного разделения смеси пришлось раствор солей перекристаллизовывать несколько тысяч раз. За свой бессмертный научный подвиг Мария Кюри была удостоена Нобелевской премии.

Никакие «Авгиевы конюшни» не устоят перед искусством сегодняшнего экспериментатора. Тяжелую работу человек поручил машинам, которые мощью и ловкостью далеко превзошли Геркулеса. В распоряжении ученых имеется не одна сотня остроумных методов, о существовании которых и не подозревали наши античные предки. Но значит ли это, что поединок с примесями в борьбе за чистоту стал легче? Нет. И в этом один из парадоксов. Совершенствуются методы очистки, но вместе с ними растут и требования к чистоте, и еще неизвестно, на каком пределе они остановятся.

Если наши далекие предки сквозь пальцы смотрели на десятки процентов примесей к чистым материалам, то такая степень чистоты уже не могла устроить алхимиков средневековья. Однако и во времена Теофраста Парацельса (XV—XVI вв.) техника получения химических и медицинских препаратов мирилась с присутствием многих процентов примесей. В эпоху от Ломоносова до Менделеева чистота, необходимая для открытия большинства законов классической химии и установления формул химических соединений, не превышала 99%. Иными словами, целый процент примесей почти не влиял на правильность теоретических выводов! Но уже к концу этого периода назрела необходимость в получении более чистых материалов. Металлурги заметили, что примеси серы или фосфора в 0,1—0,05% сильно меняли свойства металлов. Перед аналитической химией стояли все более сложные задачи, настоятельно требовавшие новых приемов определения степени чистоты. Вступление в век атома и электроники ознаменовалось резким скачком вверх требований к химической чистоте материалов. Если в урановом топливе окажется одна миллионная процента бора, то цепная реакция немедленно прекратится. А примесь мышьяка к германию, применяемому в полупроводниковой технике, в некоторых случаях не должна превышать 0,000 000 1%.

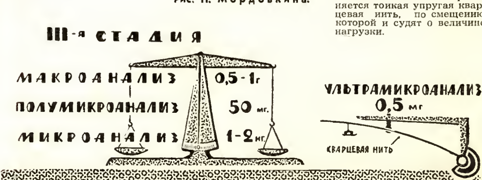
НАСКОЛЬКО НУЖНО БЫТЬ ГРЯЗНЫМ, ЧТОБЫ СЧИТАТЬСЯ ЧИСТЫМ?

Все в мире относительно, в том числе и чистота. В каждом конкретном случае необходимо оговаривать условия, при которых вещество считается чистым. Обычная пресная вода должна содержать 0,01—0,05% солей — только тогда она будет «чистой», то есть пригодной для питья. Но эта же самая вода слишком грязна для парового котла, так как она забивает трубы накипью и может привести к аварии. А дистиллированная вода, которая вполне устроит машиниста паровоза, не годится для котлов сверхвысокого давле-

лучения того или иного продукта, степень чистоты нового материала, возможность его использования. В руках судей самые современные приборы и новейшие методы. Контроль — вот их задача.

О количестве определяемого вещества судят или по весу конечного продукта реакции — весовой анализ, или по объему реактива, вступающего в реакцию с анализируемым веществом,— объемный анализ. В зависимости от количества вещества различают: макро-микро-, полумикро- и ультрамикрометоды анализа. Самый «ювелирный» из них — ультрамикрометод. Вместо обычных весов в нем применяется тонкая упругая кварцевая нить, по смещению которой и судят о величине нагрузки.

Рис. Н. Мордовкина.



ния, не говоря уже о точном химическом анализе. Поэтому химики нередко дважды перегоняют воду, чтобы получить особо чистый бидистиллят.

Поэтому на практике всегда приходится удовлетворяться той или иной степенью чистоты, которая в отдельных случаях может различаться в сотни и тысячи раз.

А существует ли вообще чистота в строгом смысле этого слова? Самый беглый осмотр кладовой природы убеждает нас в почти полном отсутствии чистых веществ без активного вмешательства человека. Но даже в лабораторной колбе чистое вещество представляет собой явление чрезвычайной редкости.

Вообразить себе чистое вещество сравнительно легко. Для химика чистое вещество, если оно простое, состоит из атомов только одного сорта или, если оно сложное, из молекул одного сорта. Оно и при химических и при физических изменениях ведет себя как единое целое, участвуя в этих превращениях целиком без остатка. Именно по этой причине его называют химическим индивидом. А вот получить химический индивид не так-то легко. Абсолютная чистота — своего рода предел, к которому каждый химик мечтает подойти поближе. Но почти всегда приходится ограничиваться относительной чистотой. И ее в огромном большинстве случаев бывает вполне достаточно для практических целей.

У химиков принята специальная номенклатура для квалификации относительной чистоты различных веществ. На этикетках склянок с реактивами можно встретить следующие виды маркировки: «техн.» (технически чистое вещество), «оч.» (очищенное), «ч.» (чистое), «ч. д. а.» (чистое для анализа), «х. ч.» (химически чистое), «осч.» (особой чистоты) и «воч». (высшей очистки). На самой нижней ступеньке этой иерархической лестницы чистоты стоят технические препараты. Для лабораторных работ применяются, как правило, чистые для анализа и химически чистые реактивы, реже особой чистоты и в исключительных случаях высшей очистки. Но даже «привилегированные» реактивы высшей очистки несвободны вполне от примесей.

На первый взгляд в этой проблеме нет ничего затруднительного. Чистое вещество — это вещество без примесей. Стало быть, очистить вещество — значит лишить его примесей. Скажем, если бочка меда загрязнена ложкой дегтя, то вопрос сводится к решению нехитрой задачи на вычитание: **чистый мед = смесь — деготь;**

а в общем случае «уравнение» имеет вид:

чистое вещество = грязное вещество — примеси

Вроде бы незачем и мудрствовать лукаво. Однако бывают случаи, когда члены этого простенького «уравнения» в совокупности составляют своеобразный терминологический лабиринт, в котором легко заблудиться не менее забавным образом, чем в пресловутых трех соснах.

МОЖЕТ ЛИ ВЕЩЕСТВО БЫТЬ ЗАГРЯЗНЕНО САМИМ СОБОЙ?

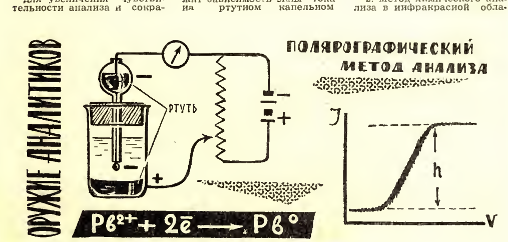
В 1912 году мир узнал о трагической судьбе капитана Скотта, погибшего во льдах Антарктиды на обратном пути от Южного полюса. Причиной неудачи отлично снаряженной экспедиции было нечто неожиданное: распаялись металлические резервуары с керосином, лишив людей тепла и горячей пищи.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

Для увеличения чувствительности анализа и сокращения его времени применяются различные измерительные приборы.

1. В основе полярографического метода анализа лежит зависимость силы тока на ртутном капельном электроде от содержания в растворе анализируемого металла. Чем больше металла, тем выше полярографическая волна — h.

2. Метод химического анализа в инфракрасной обла-



Оказывается, при температурах ниже 18°С с оловом могут происходить удивительные метаморфозы. Обыкновенное белое олово с удельным весом 7,3 г/см³ переходит в свое аллотропическое видоизменение — серый кристаллический порошок удельного веса 5,7 г/см³. Из-за разницы удельных весов объем металла увеличивается на одну четверть. Понятно, что при таких превращениях оловянный спай становится хрупким. Это «заболевание» металла получило впоследствии название «оловянной чумы». Она-то и погубила отважных путешественников.

Таким образом, диагноз «оловянной чумы» привел нас к парадоксу. Мы имеем два совершенно различных вещества, хотя оба они и обозначаются одним и тем же химическим символом. Секрет описанных различий кроется в кристаллической структуре вещества. Если до сих пор мы говорили о химической чистоте, исходя из свойств атомов и молекул, то теперь мы видим, что без учета свойств кристаллов наше представление о чистоте вещества было бы неполным. Подобные кристаллохимические характеристики появились на сцене лишь на рубеже XIX—XX веков, с развитием кристаллохимии и физико-химического анализа. Однако и на этом еще не окончились сюрпризы, подстерегающие нас на пути к нашей цели — уточнению понятия «чистое вещество».

XX век внес новые поправки в представление о чистоте. В 1913 году английским физиком Р. Содди было сделано важное открытие. Оказалось, что атомы одного и того же элемента могут отличаться весом, точнее, массовым числом. Эти атомы-близнецы были названы изотопами. Их не отличить никакими самыми точными методами химии и кристаллохимии. Однако сегодняшние физики умеют не только различать, но и разделять изотопы. Опять парадокс: химически чистое и кристаллически однородное вещество очищается от самого себя! Но зато достигается новая качественная цель — обеспечение изотопной чистоты вещества.

Наконец, о радиохимической чистоте. У большинства химических элементов, помимо стабильных, имеются еще и радиоактивные изотопы. Иногда ничтожнейшей примеси радиоактивного изотопа достаточно, чтобы препарат оказался смертельно опасным даже на расстоянии. При этом весовые количества радиохимических загрязнений могут быть недосягаемыми для чувствительности большинства классических методов анализа. Примеси неуловимы, и создается иллюзия полной чистоты вещества. И только специальный счетчик будет регистрировать ионизирующее излучение, исходящее от ультрамикроколичеств радиоактивных примесей к нашему «чистому» стабильному изотопу.

Здесь мы уже имеем дело не только со свойствами атомов, молекул или кристаллов, но и со свойствами ядер.

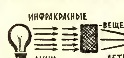
Итак, мы познакомились с точками зрения различных наук на то, что мы так часто неосмотрительно называем «чистым веществом». Мы узнали, что идеально чистого вещества нет и в помине, а за этими словами притаился чуть ли не противоположный смысл: вещество «грязное», но степень его загрязненности примесями не мешает достижению наших целей. При этом количество и качество примесей, безобидное в одном случае, может оказаться совершенно недопустимым в другом. Всякий раз к определению «чистое» приходится прибавлять терминологические довески: либо «физически», либо «химически», либо «кристаллохимически», либо «изотопически», либо «радиохимически»

сти основан на способности химических соединений по-разному поглощать инфракрасные лучи.

3. Радиоактивационный анализ основан на образовании радиоактивных изотопов при бомбардировке исследуемого вещества ядерными частицами большой энергии. Новое радиоактивное излучение характеризует количественное содержание искомого элемента.

4. Кинетический метод анализа использует зависимость скорости химической реакции от катализатора. Этим методом определяют содержание катализатора в растворе.

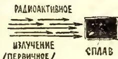
МЕТОД АНАЛИЗА в ИНФРАКРАСНОЙ ОБЛАСТИ



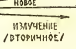




РАДИОАКТИВАЦИОННЫЙ МЕТОД АНАЛИЗА









и т. д., либо комбинацию этих «...ически», не забывая при этом о количественной стороне дела, выражаемой в процентах чистого вещества или примесей. Когда же мы говорим о чистоте смесей (например, сплавов, бактериологических препаратов и т. п.), то здесь еще более грубым становится определение членов уравнения: **чистое вещество = грязное вещество — примеси,** которое мы употребили в качестве универсального критерия чистоты.

Бывает и так: мы считаем вещество чистым лишь потому, что техника наших дней еще не настолько чувствительна, чтобы выявить следы загрязнений. Ведь ни для кого не секрет, что у каждого инструмента имеется свой «потолок» точности.

«А СУДЬИ КТО?»

В самом деле, а насколько совершенны сами методы, на основании которых мы считаем себя правомочными утверждать (и подчас в весьма категорической форме): это вещество чистое, а это нет?

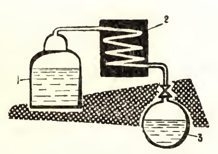
...В 1924 году научный мир облетела сенсация: профессор Мите в ртутно-кварцевой лампе, применяемой в люминесцентном анализе для получения ультрафиолетовых лучей, обнаружил золото неизвестного происхождения. Вскоре японец Нагоака и некоторые другие исследователи подтвердили наблюдения профессора Мите. Немедленно крупнейшими лабораториями и химическими обществами была организована тщательная проверка. Как и ожидали, никакого превращения элементов в золото не было и в помине, а недоразумение объяснялось очень просто. Золото в микроколичествах присутствует повсюду, даже в человеческом организме. И «поймать» столь мизерную примесь не составляет труда для современных методов анализа. Именно такого рода чувствительность аналитических методов и ввела в заблуждение профессора Мите.

В настоящее время люминесцентный анализ, который во времена профессора Мите делал только свои первые шаги, широко вошел в лабораторную и производственную практику для определения чистоты материалов. Минимальное количество примесей, открываемое этим методом, составляет одну миллиардную долю грамма. И это далеко не предел чувствительности современных методов анализа. Например, путем исследования оптических (видимых) спектров можно уловить еще меньшее количество загрязнений — одну десятимиллиардную долю грамма. А масс-спектрометрические методы, применяемые для разделения изотопов, имеют дело со «взвешиванием» отдельных атомов!

Недавно в руках охотников за чистотой появился радиоактивационный анализ. Уже по названию нетрудно сообразить, что здесь не обошлось без участия атома. Целых 57 элементов периодической системы не скроются от всевидящего глаза атома, даже если их примесь меньше одной миллионной доли процента. А для теллура удалось получить прямо-таки рекордный результат: его примесь составляла долю грамма, которая изображается дробью, имеющей в знаменателе цифру с двадцатью нулями.

Не забыты наукой и старые способы проверки чистоты. Взять, к примеру, весовой метод. Он является самым древним, но вместе с тем одним из самых надежных. Еще 2 150 лет тому назад к нему прибегал знаменитый Архимед, который по повелению сиракузского тирана должен был проверить, не содержит ли примесь серебра золотая корона, изготовленная ювелиром. Сегодня мы умеем взвешивать

ТАК ПОЛУЧАЮТ





1. ПЕРЕГОННЫЙ КУБ. Каждый компонент смеси улетучивается из перегонного куба (1) при строго определенной температуре. В конденсаторе (2) пары сгущаются и стекают в приемник (3). **2. РЕКТИФИКАЦИОННАЯ КОЛОННА.** В кубе (1) смесь (2) испаряется. В каждой последующей ступени (3) колонны пары все больше обогащаются выделяемым компонентом (4). **3. СКРУББЕР.** Компоненты вымываются из подаваемой смеси (3) каплями раствора, разбрызгиваемого форсункой (1). Для увеличения поверхности соприкосновения раствора и смеси применяют насадочные кольца (5). Через трубу (2) выходит промытая смесь, а выделенный компонент (4) стекает в приемник. **4 ХРОМАТОГРАФИЧЕСКАЯ КОЛОННА.** Проходя через пористую массу поглотителя, смесь растворенных веществ (1) разделяется на составные части. Каждый компонент остается в определенном слое поглотителя (2). Затем разделенные компоненты вымываются из поглотителя. **5. КРИСТАЛЛИЗАТОР.** Каждый компо-

в миллионы раз точнее, чем Архимед. Достаточно сказать, что ультрамикроаналитические весы реагируют на разницу в одну миллиардную долю грамма. А сколько других точнейших приборов заняли свои посты в современной лаборатории! Усовершенствованные и неузнаваемо изменившиеся, они верно служат человеку, как и столетия назад.

Химический анализ, весовой и объемный, методы оптические и спектральные, электрические и радиометрические — целый калейдоскоп всевозможных способов и приемов имеется в арсенале физики и химии, чтобы выследить малейшие загрязнения, притаившиеся в самых отдаленных закоулках чистого вещества.

Мы видим теперь, что законы чистоты охраняются надежными судьями. Но прежде чем охранять чистоту, ее нужно создать. Каким же путем получают чистое вещество?

ГЕРКУЛЕСЫ НАШЕГО ВРЕМЕНИ

В поединке с «Авгиевыми конюшнями» Геркулес пошел по пути механизации: он заставил работать на себя воды реки Алфея. В наше время принцип механизации и автоматизации пользуется глубоким уважением при любом технологическом процессе очистки вещества. Все более сложные задачи выполняют машины, под командованием человека. Им по плечу любая работа: идет ли речь об очистке тех 5 миллионов тонн воды, которые ежедневно выпивает человечество, или о получении едва ощутимых количеств калифорния, элемента № 98.

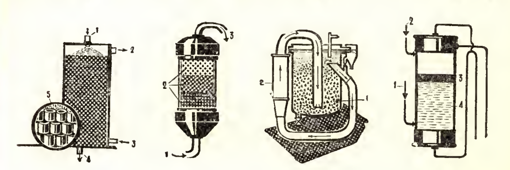
Разработка новых и усовершенствование старых способов очистки дают науке, промышленности и быту все новые материалы. 63 элемента менделеевской таблицы добываются в Советском Союзе в промышленном масштабе.

В последнее время внимание ученых все больше привлекают редкие и рассеянные элементы. Оборудование искусственных спутников Земли, радиотелескопы, счетно-решающие устройства, приемники-лилипуты на полупроводниках, сверхпрочные жаростойкие сплавы, хирургический инструмент, машины для производства синтетического волокна — где только не применяются эти элементы! Вот почему так упорно охотятся за ними ученые. И редкие и рассеянные элементы мало-помалу перестают быть редкими. Уже сейчас промышленность располагает методами, которые позволяют получать эти элементы чище, чем лекарства в аптеке.

Особенно высокие требования предъявляются к чистоте материалов, идущих на изготовление транзисторов — крошечных заменителей электронных ламп. Самые ничтожные загрязнения — и металл придется забраковать. Например, для германиевых полупроводников уже миллионная доля процента примесей оказывается роковой. Электронику наших дней не удивишь кремнием, в котором содержание основного компонента достигает 99,999 999 999%. Как получить вещество столь фантастической чистоты?

Многим, вероятно, приходилось видеть или слышать, как из морской воды вымораживают соль. Лед, выкристаллизовывающийся при замерзании соленой воды, не содержит соли: все загрязнения остаются в воде. Аналогичное явление происходит при затвердевании расплава: застывший металл получается чистым, а примеси переходят в расплавленную зону. На этом принципе основан один из новейших

ЧИСТОЕ ВЕЩЕСТВО



нент смеси кристаллизуется из насыщенного раствора при определенной температуре. Наиболее чистые крупные кристаллы (1) выпадают на дно кристаллизатора. Мелкие же уносятся кверху потоком горячего раствора и снова возвращаются в холодильник (2). **6. ЭКСТРАКТОР.** Каждый компонент извлекается из смеси (2) небольшим объемом растворителя (1), не смешивающегося с раствором. После отстаивания смесь расслаивается на слой раствора компонента (3) и слой оставшегося раствора (4).

способов получения сверхчистых материалов. Он называется зонной плавкой.

Так, например, получают германий, в котором на 10 миллиардов атомов чистого металла приходится всего один-единственный атом примесей. С помощью зонной плавки можно получать не только редкие металлы — германий, галлий, ванадий, висмут,— но и более распространенные: железо, медь, алюминий, олово и ряд других. Оказывается, что эти элементы в сверхчистом состоянии обладают рядом замечательных свойств, вовсе не характерных для элементов обычной чистоты. В результате еще шире раздвигаются горизонты технического их использования.

Новые методы получения чистого вещества не помеха применению и усовершенствованию старых способов очистки. На всех рубежах науки и техники по-прежнему верно служат человеку перегонные аппараты, ректификационные колонны, центробежные сепараторы, скрубберы, хроматографические колонны, всевозможные фильтры и многие-многие другие, большие и малые, лабораторные и производственные приборы, установки, сооружения для получения чистого вещества — Геркулесы XX века.

* * *

Наша небольшая экскурсия в царство чистого вещества закончилась. Но на этом не кончился удивительный мир неожиданностей и еще не разгаданных тайн, открывшийся перед нами. Каким он будет завтра? Наука и техника неудержимо идут вперед, неминуемо приближая наступление века сверхчистых материалов — веществ с еще не познанными до конца, но замечательными свойствами.

ОТ АРХИМЕДА ДО НАШИХ ДНЕЙ

Когда и каким методом производилось взвешивание		Точность взвешивания в граммах	Во сколько раз точнее Архимеда
III век до н. э. (Архимед)		1	—
Средние века Аптекарские весы (Парацельс)		0,1 – 0,01	10—100
XIX век Аналитические весы		10^{-4}	10 тыс.
XX век	Микроаналитические весы	10^{-7}	10 млн.
XX век	Ультрамикроаналитические весы	10^{-9}	1 млрд.

ЛЕКТОРУ ДЛЯ СПРАВОК

ИЗ ИСТОРИИ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Уже в VIII столетии Гебер (Джабир ибн-Хайян), основатель школы арабских химиков, описал сложный ход анализа для определения содержания золота и серебра в рудах.

В России первая самостоятельная химическая лаборатория была организована в Петербурге при Берг-Коллегии в 1720 году. Лаборатория была предназначена для анализа руд. В 1734 году в Петербурге, на 5-й линии Васильевского острова, была построена вторая лаборатория «для рудных проб», которая выполняла анализы руд на содержание золота.

В Москве организация первой лаборатории, в которой производились химические анализы, относится приблизительно к 1734 году, но где она находилась, не установлено. Вторая химическая лаборатория в Москве была построена в 1745 году на Красной площади, около собора Василия Блаженного.

В 1871 году в России было выпущено первое классическое руководство по аналитической химии Н. А. Меншуткина. До 1931 года оно выдержало 16 изданий, из которых 7 изданий — уже после смерти автора. Эта книга была переведена на немецкий и английский языки и оказала значительное влияние на преподавание аналитической химии во всем мире.

Аналитические методы драгоценных благородных металлов были известны еще в древнем Египте и Греции, а в Киевской Руси они применялись в IX—X веках.

Первые подробные и систематические описания пробирного искусства, то есть анализа «сухим путем», были составлены в XVI веке итальянским ученым В. Бирингуччио и немецким врачом Г. Агриколой (Г. Бауэр).

В России пробирный анализ возник в начале XVIII столетия. К началу этого века относятся интересные записи Петра I, в которых содержатся методы апробирования различных руд на золото, серебро, свинец, медь, олово, железо. Особое место в пробирном деле занимают работы по определению содержания серебра и золота в сплавах и изделиях. Этой работой занимались в лабораториях монетных дворов.

Впервые микроскоп для наблюдения химической реакции применил М. В. Ломоносов. А в конце XVIII века русский академик Т. Е. Ловиц использовал микроскоп для распознавания солей по их кристаллической форме, положив этим начало новому методу аналитической химии — микрокристаллоскопическому анализу.

В России объемно-весовой метод количественного определения был впервые применен Т. Е. Ловицем при исследовании крепости уксуса.



Наше приближение к коммунизму будет ознаменовано — об этом говорится в проекте новой Программы КПСС — утверждением общественного начала во всех областях нашей жизни. Ростки коммунизма появляются на наших глазах. Вот одно из замечательных общественных начинаний, родившееся на Украине.

ШЕФСТВО БЕРЕТ академик А. И. БЕРГ

В городе Сталино (УССР) создана на общественных началах первая в стране школа радиоэлектроники. 220 рабочих, служащих, инженеров и техников, преподавателей и научных работников средних и высших учебных заведений овладевают здесь знаниями по радиотехнике и электронике.

Большой интерес к работе этой школы проявил председатель Всесоюзного научного совета по радиофизике и радиотехнике Академии наук СССР академик Аксель Иванович Берг. Он взял шефство над школой.

Академик А. И. Берг прислал в школу письмо следующего содержания.

«Начальнику, преподавателям и учащимся Сталинской областной школы радиоэлектроники.

Научная и инженерно-техническая общественность Москвы с большим удовлетворением узнала о ценном начинании работников Донбасса по распространению знаний в области радиоэлектроники на общественных началах.

Мы считаем, что ваша инициатива должна быть поддержана и что ваш опыт следует распространить на все отрасли промышленности, на все народное хозяйство нашей страны. Мы живем в век радиоэлектроники, и успехи в области атомной энергии, освоения космоса и реактивной техники, в области электронной математики и автоматизации производственных процессов, в медицинском приборостроении основываются на достижениях радиоэлектроники. В социалистическом государстве имеются особенно благоприятные условия для этого.

Многим из нас на протяжении длительного периода приходится отдавать все свои силы решению задачи повышения эффективности труда советских людей, и мы рады отметить, что с вашим приходом в область радиоэлектроники наши силы увеличились.

Мне хочется пожелать учащимся, преподавателям и руководству Сталинской областной школы радиоэлектроники больших успехов в их работе.

Мне хотелось бы еще добавить несколько ободряющих слов тем товарищам, которым приобретение новых и непривычных знаний и навыков в области радиоэлектроники дается нелегко. По личному опыту могу им сказать, что если за последние десятилетия в СССР достигнуты всем известные положительные результаты в области развития радиоэлектронной науки, техники и промышленности, то это явилось следствием большой работы, затраты времени и целеустремленного труда, настойчивости в преодолении ежедневно возникавших препятствий и затруднений. Могу вам сказать по секрету, что и в настоящее время не все наши начинания сразу удаются и получают правильное развитие... Поэтому не следует бояться трудностей, следует помнить, что все ценное, созданное человеком, если оно выдерживало испытания временем и выживало, всегда являлось результатом большой и напряженной работы.

С наилучшими пожеланиями

Ваш А. И. Берг».

Шефство над Сталинской областной школой электроники взяло также Государственное энергетическое издательство. Школа высказала свои пожелания и соображения относительно выпуска учебных пособий, и издательство приняло решение в кратчайшее время подготовить и напечатать учебник, необходимый для массового овладения трудящимися знаниями по радиотехнике и электронике.

Электрификация, являющаяся стержнем строительства экономики коммунистического общества, играет ведущую роль в развитии всех отраслей народного хозяйства, в обеспечении всего современного технического прогресса. Поэтому необходимо обеспечить опережающие темпы производства электроэнергии. План электрификации страны предусматривает: увеличение в ближайшее десятилетие электровооруженности труда в промышленности почти в три раза; широкое развертывание на базе дешевой электроэнергии электроемких производств; осуществление массовой электрификации транспорта, сельского хозяйства, быта городского и сельского населения. Во втором десятилетии электрификация всей страны будет в основном завершена.

Из проекта Программы КПСС

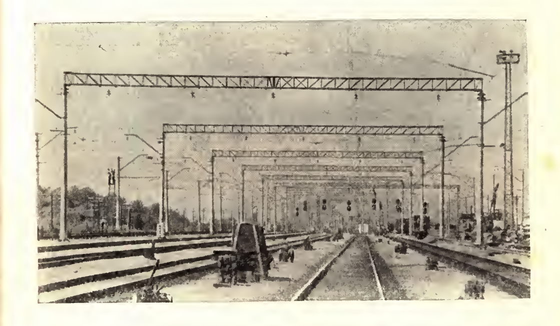


РОССИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ

ВЕЛИКИЕ ИДЕИ ЛЕНИНА, ЕГО ГЕНИАЛЬНЫЙ ПЛАН ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СТРАНЫ, ПЛАН СТРОИТЕЛЬСТВА КОММУНИЗМА ЖИВУТ И БУДУТ ЖИТЬ, ВДОХНОВЛЯЯ НАШУ ПАРТИЮ, НАШ НАРОД НА НОВЫЕ ГЕРОИЧЕСКИЕ ПОДВИГИ ВО ИМЯ ДОСТИЖЕНИЯ НАШЕЙ КОНЕЧНОЙ ЦЕЛИ!

Н. С. Хрущев

ПРОВОДА НАД СТАЛЬНЫМИ ПУТЯМИ



Еще на заре Советской власти великий Ленин видел провода над стальными путями. «...Красин говорит, что электрификация железных дорог для нас невозможна. Так ли это? А если так, то может быть будет возможна через 5—10 лет? может быть на Урале возможна?» — писал Владимир Ильич в 1920 году.

Только два года не дожил Ленин до начала претворения в жизнь своих больших замыслов. В 1926 году трудящиеся столицы Азербайджана построили первую электрифицированную железнодорожную линию Баку — Сабунчи — Сураханы. Еще через три года электропоезда помчали пассажиров в Подмосковье.

А сегодня мощные электрические локомотивы водят большегрузные поезда в Сибири и на Урале, в Заполярье и на Украине, в Приволжье и на Кавказе. Советский Союз занимает теперь первое место в мире по протяженности электрических железных дорог.

На снимке слева — машинный зал Волжской ГЭС имени XXII съезда КПСС.

XXII съезду партии строители и монтажники рапортуют о вводе в строй новых и новых электрифицированных участков.

Электрификация преображает стальные магистрали. С применением электровозов резко поднимается вес поездов, увеличивается скорость их продвижения. А это значит, что по тем же путям можно перевозить больше грузов, быстрее доставлять их к месту назначения. Электровоз — машина не только более сильная и быстроходная по сравнению с паровозом, но и более экономичная. Его кпд в 4—5 раз выше, чем у парового локомотива.

Над путями, где протянуты контактные провода, не вьются уже клубы дыма и пара. Электричество несет на железные дороги высокую культуру производства, улучшает условия труда людей. Уходят в прошлое тяжелые профессии паровозного кочегара, чистильщика топок, промывальщика котлов. Электрификация открывает широкий простор для комплексной механизации и автоматизации работы всего сложного транспортного конвейера.

Электрическая тяга завоевывает стальные магистрали нашей страны.



Огромная армия транспортных строителей прокладывает новые железнодорожные пути и шоссейные дороги, электрифицирует действующие стальные магистрали, возводит мосты, пробивает тоннели, сооружает причалы морских и речных портов, вокзалы, аэродромы...

Мы обратились к министру транспортного строительства СССР Евгению Федоровичу Кожевникову с просьбой ответить на вопросы об электрификации железных дорог.

ОТВЕЧАЕТ МИНИСТР ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Е. Ф. КОЖЕВНИКОВ

Вопрос. Известно, что к концу семилетки протяженность электрифицированных железнодорожных линий достигнет почти 27 тыс. км. Уже сообщалось и о планах на нынешний год: протянуть электрические провода над магистралями длиной более 2 тыс. км. В частности, говорилось о полном завершении электрификации важнейшей части Великой Транссибирской магистрали от Москвы до Байкала. Сейчас здесь остались последние 275 км — от Исиль-Куля до Макушино. Когда там намечено завершить работы?

Ответ. К открытию XXII съезда КПСС. Это будет подарком электрификаторов съезду партии.

Вопрос. В последнее время много приходится слышать о прогрессивной системе электрической тяги на однофазном переменном токе промышленной частоты. Отмечается, что такая система дает экономию десятков тысяч тонн меди для контактных проводов. Она резко сокращает объем строительных и монтажных работ, а следовательно, и капитальные затраты вообще. Сколько километров железных дорог уже электрифицировано на переменном токе?

Ответ. Около полутора тысяч километров. Добавлю: в 1961 году войдет в строй еще несколько участков на переменном токе — от Иловайского до Кавказской и от Владимира до Горького. Это более 700 км.

Вопрос. Сейчас на электрическую тягу переводятся многие железные дороги Франции, Англии, Японии и ряда других стран. Интересно, каковы сравнительные темпы электрификации нашего транспорта?

Ответ. Мы теперь за год электрифицируем почти столько дорог, сколько все капиталистические страны, вместе взятые.

Вопрос. Хотелось, чтобы вы еще проиллюстрировали конкретными примерами ту большую работу, которую проводят наши электрификаторы. Сколько, скажем, опор контактной сети предстоит установить в этом году, сколько будет построено и смонтировано тяговых подстанций, какова примерно длина всех проводов, которые надо подвесить над путями?

Ответ. Опор — около 80 тыс.; тяговых подстанций — более 70, проводов — свыше 14 тыс. км.

Вопрос. Электрифицировать железные дороги мы, безусловно, будем не только в текущей семилетке, но и в дальнейшем. Каковы же наши перспективные планы?

Ответ. Электрифицировать к 1970 году 45 тыс. км, то есть почти третью часть всей железнодорожной сети. Это — задание генерального плана, принятого Центральным Комитетом партии по инициативе Н. С. Хрущева.

ПОДСТАНЦИЯ НА ЗАМКЕ

Проезжая по электрифицированной магистрали, вы, наверное, не раз обращали внимание на расположенные невдалеке от полотна небольшие здания, вокруг которых высятся ажурные опоры электрической сети, стоят мощные трансформаторы, масляные выключатели. К ним тянутся провода высоковольтных линий электропередач. Это железнодорожные тяговые подстанции. Они принимают ток из энергосистем, преобразуют его и подают в контактную сеть.

Штат такой подстанции невелик, но все же составляет до двух десятков опытных специалистов. А подстанции располагаются на расстоянии всего нескольких десятков километров одна от другой. На всех электрифицированных линиях страны сотни таких подстанций. Значит, обслуживают их тысячи людей.

Но вот мы подходим к одной из подстанций. Ворота ее закрыты на замок. На территории — ни души. Где же обслуживающий персонал? Его просто нет. Кто же тогда следит за работой сложной аппаратуры, производит все переключения? Энергодиспетчер. Но находится он не здесь, а за несколько десятков или даже за сотни километров.

Этот человек управляет из своего кабинета не одной подстанцией, а всеми расположенными на участке. Стоит ему нажать кнопку на пульте, как приборы мгновенно зашифруют его команду — превратят ее в электрические импульсы, которые побегут по проводам линии связи, придут на подстанцию и приведут в действие необходимые аппараты. Больше того, эти устройства сразу же доложат диспетчеру о том, что его приказ выполнен. Если же на одном из объектов возникнет неисправность, то об этом тоже будет передано диспетчеру.

Системой телеуправления уже оборудовано немало подстанций железнодорожной сети. Однако до последнего времени основными элементами этой системы являлись реле. Из сотен таких приборов один-два нередко выходили из строя. Приходилось посылать людей устранять повреждения.

Ученые нашли способ избавиться и от этого недостатка. Сейчас на смену электромеханическим реле пришли электронные — гораздо более надежные, экономичные и компактные. Такой бесконтактной системой телеуправления уже оборудован первый опытный участок под Москвой и оснащается одно из важнейших направлений, Мариинск — Красноярск — Зима.

Недалек день, когда все тяговые подстанции будут управляться на расстоянии.



ДВА

Круты, извилисты подъемы под Красноярском. Совсем недавно здесь два мощных паровоза с трудом вытягивали составы весом 2,5 тыс. т. А сейчас один электровоз серии «Н-60» свободно и вдвое быстрее ведет по этому участку поезд тяжелее на 500 т. «Н-60» — первый советский серийный электровоз переменного тока. Его тяговые двигатели развивают общую мощность 5 600 л. с.

Сильна, быстроходна эта машина, но рост грузопотоков требует еще более мощных, более скоростных локомотивов. И вот коллективом Новочеркасского завода уже создан электровоз «Н-80». Новый восьмиосный локомотив по праву можно назвать исполином: в его моторах заключено 8,4 тыс. л. с. Это свыше сотни мощных тракторов.

Пройдет немного времени, и самые могучие в мире электровозы выйдут на стальные магистрали страны. Они смогут с большой скоростью водить тяжелогруженые составы длиной в целый километр по самым трудным, самым затяжным подъемам.

Первая такая машина проходит испытания. А в цехах завода полным ходом идет сборка целой партии локомотивов: электровозостроители готовят подарок XXII съезду партии.

В эти же дни среди зеленых массивов Кавказских гор, на Сурамском перевале, держит экзамен второй электрический исполин. Он создан на самом молодом электровозостроительном предприятии страны — Тбилисском заводе имени Ленина. Марка нового локомотива — «Т-8», что значит «Тбилисский восьмиосный». В отличие от «Н-80» он предназначен для линий, электрифицированных на постоянном токе. Мощность такой машины на 1 тыс. квт больше, а вес — на 8 т меньше, чем у старшего собрата — электровоза «Н-8», который сейчас выпускается серийно и до сих пор был самым сильным в стране. Электровоз «Т-8» может водить груженые составы со скоростью, достигающей 100 км в час.

Но не только этим замечательна новая машина. Грузинские конструкторы создали свой локомотив, используя самые последние



ИСПОЛИНА

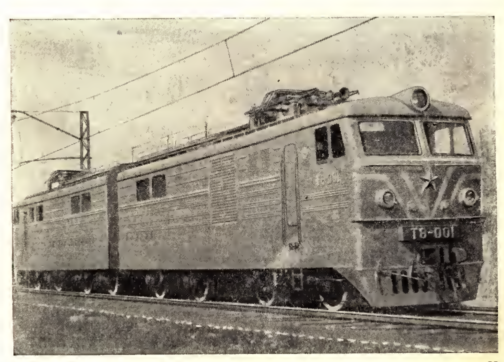
достижения отечественной и зарубежной техники. В частности, они усовершенствовали сердце электровоза — тяговые двигатели. Моторы спроектированы так, что при высокой скорости электровоз может развивать очень большое тяговое усилие — в 1,5 раза больше, чем серийный «Н-8». Кроме того, применение новых двигателей позволяет экономить при постройке каждого локомотива около 150 кг высококачественной меди.

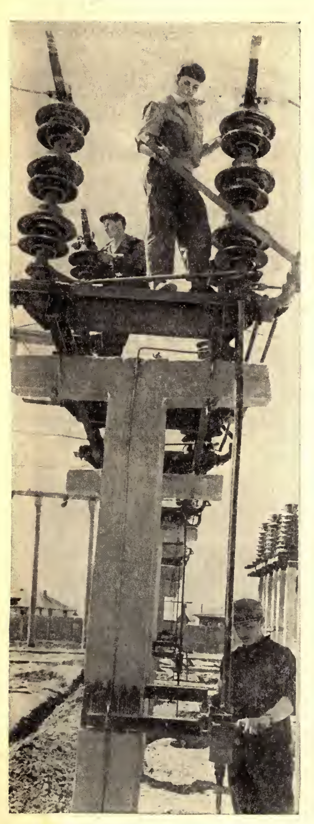
Гораздо удобнее будет работать и машинисту с помощником. Кабина управления изолирована пенопластом. Значит, там лучше сохраняется тепло, а шум от работающих моторов и аппаратуры значительно уменьшается.

Введение этих и многих других новшеств в конструкцию локомотива не помешало грузинским электровозостроителям максимально унифицировать узлы и агрегаты своей машины с новочеркасским «Н-80». Следовательно, можно будет изготавливать оба локомотива на основе широкой кооперации заводов, а кроме того, облегчится ремонт машин и снабжение железных дорог запасными частями.

«Н-80» и «Т-8» еще проходят испытания, а конструкторы в Новочеркасске и Тбилиси уже думают о завтрашнем дне. Нужно быстрее создавать специальный электровоз для вождения пассажирских экспрессов со скоростью 140—160 км в час. Предстоит в короткие сроки решить задачу замены сложных и капризных ртутных выпрямителей, которые применяются сейчас на электровозах переменного тока. Они уступят место компактным и безотказным полупроводниковым вентилям.

Впереди у конструкторов много творческой работы.





ЭНЕРГЕТИКА ТРАНСПОРТА — СЕЛУ

Провода над стальными путями. Они несут животворную энергию электровозам. Но не только им. Не случайно там, где бегут электрические локомотивы, загораются лампочки Ильича в окрестных селах, начинают жужжать электромоторы на токах и фермах, вырастает над домами лес антенн радиоприемников и телевизоров...

На каждой тяговой подстанции сооружаются специальные ячейки для питания районных потребителей. Прежде от них отходили линии, напряжение в которых составляло 6—10 тысяч вольт. Это значит, что энергия подавалась на расстояние 10, максимум 15 километров. Сейчас новые подстанции оснащаются распределительными устройствами на 35 тыс. вольт. Их уже более сотни. И энергию теперь могут получать села, фермы, мастерские, расположенные в стокилометровой полосе вдоль железной дороги.

Ближайшие к стальным путям сельские потребители подключаются непосредственно к специальным линиям электропередачи, прокладываемым на опорах контактной сети. Дело это несложное: поставь столб, смонтируй на нем небольшой трансформатор, подключай провода и бери энергию, сколько нужно.

Уже в прошлом году в одной только Омской области дешевый электрический ток от железнодорожной сети получили 43 колхоза и 19 совхозов. От тяговой подстанции Кормиловка, например, питается энергией известный всей стране совхоз «Победитель», от подстанции Лузино — крупнейший свиносовхоз. Всего сельское хозяйство Омской области получает от электрифицированной железнодорожной магистрали почти 60 млн. квтч электроэнергии. Такого количества энергии достаточно, чтобы надоить 12 млн. литров молока, или вывести в инкубаторе почти 2 млрд. цыплят, либо смолоть 750 тыс. т зерна.

Столько же энергии дала селу в прошлом году Сталинская дорога, 22 млн. квтч отпустила колхозам и совхозам Куйбышевская магистраль, много дали и другие дороги.

А ведь возможности еще далеко не использованы. По предварительным подсчетам, произведенным в институте «Теплоэлектропроект», сельские потребители могут брать с каждого километра электрифицированной железной дороги 100—200 киловатт. Если осуществить это, то к концу семилетия мощность, получаемая колхозами и совхозами от железнодорожной сети, будет равна, например, мощности такой крупнейшей гидростанции, как Красноярская ГЭС.

Так электрификация стальных магистралей становится немаловажным звеном в осуществлении грандиозного ленинского плана сплошной электрификации страны.

РОССИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ



ДЛЯ ВАС, ПАССАЖИРЫ

Мягко, бесшумно закрылись створки пневматических дверей. Пассажиры даже не почувствовали, как электропоезд двинулся с места и молниеносно набрал скорость. Мелькают за широкими окнами рощи, луга, перелески. Плавно тормозит поезд у пригородных платформ. Минута стоянки — и вот он уже снова срывается с места. Только в репродукторах звучит голос помощника машиниста: «Следующая остановка...»

Москвичи уже привыкли пользоваться комфортабельными электропоездами «ЭР-1», которые выпускают Рижский и Калининский вагоностроительные заводы. А завтра они появятся и на пригородных участках многих других промышленных центров.

На красивой, обтекаемой формы кабине машиниста прикреплена металлическая дощечка с названием завода-изготовителя и короткой надписью: «Конструкционная скорость 130 километров в час».

Замечательный, удобный и быстроходный вид транспорта! Но творческая мысль конструкторов не дремлет. На столичной магистрали уже появился опытный экземпляр нового электропоезда — «ЭР-10». С первого взгляда его трудно отличить от серийного «ЭР-1». Но приглядевшись, вы заметите, что в вагоне расположены по три двери с каждой стороны, а не по две, как обычно. Зато сами вагоны несколько длиннее и, конечно, вместительнее. Поэтому в состав поезда входит лишь 8 вагонов вместо десяти.

Это, так сказать, внешнее отличие. Но вот мы в кабине машиниста. Поезд промчался по перегону, и вдалеке показалась очередная станция. Ждем, что механик, как положено, повернет рукоятку тормозного крана. Однако вместо этого он кладет руку на контроллер. Движение поезда стало замедляться, и состав замер около перрона.

Какая сила остановила поезд? Электрический ток.

Дело в том, что «ЭР-10» оборудован аппаратурой для так называемого рекуперативно-реостатного торможения. Тяговые двигатели, которые потребляли энергию из контактной сети, при торможении начинают работать уже как генераторы. Теперь они сами вырабатывают электрический ток, возвращая его в сеть. При этом создается тормозное усилие, замедляющее бег состава.

При такой системе на 15% снижается расход электрической энергии, в 5—6 раз уменьшается износ тормозных колодок, которые теперь гораздо реже прижимаются к бандажам колес. Итог — десятки миллионов сбереженных киловатт-часов энергии, тысячи тонн сэкономленного чугуна, идущего на изготовление колодок.

Так работают новые электропоезда, питающиеся постоянным током. Но ведь сейчас многие линии электрифицируются не на постоянном, а на переменном токе. Для таких участков рижские вагоностроители и электромашиностроители готовят специальный подвижной состав. С виду и эти поезда очень похожи на обычные. Однако внутри моторных вагонов здесь приходится устанавливать довольно сложные устройства. Ведь при переменном токе в контактную сеть подается очень высокое напряжение —



25 тысяч вольт. Чтобы направить ток в тяговые двигатели, надо понизить его напряжение и одновременно выпрямить, то есть преобразовать в постоянный. Поэтому на электропоезде монтируются понижающие трансформаторы и ртутные выпрямители.

Но выпрямители довольно громоздки. Они занимают в вагоне много места, сокращая площадь пассажирского салона. Как же избавиться от такого недостатка?

Выход был найден сравнительно недавно. Вместо ртутных будут ставить мощные кремниевые выпрямители. Полупроводниковые приборы настолько компактны, что их легко можно разместить под вагонами, как сейчас поступают с трансформаторами.

Первая советская электросекция на полупроводниках создана в подарок XXII съезду партии коллективом Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного транспорта в содружестве с работниками промышленности. Она успешно прошла испытания.

Четырнадцать с лишним тысяч километров. Такова сегодня общая протяженность электрифицированных железных дорог Советского Союза. Это больше, чем в США, Англии и Франции, взятых вместе.

●

Если растянуть в одну линию все провода, подвешенные сейчас в СССР над железнодорожными путями, то можно 10 раз опоясать земной шар по экватору или протянуть электрическую линию от Земли до Луны.

●

40 тысяч железнодорожных составов, груженных углем. Вот сколько топлива сбережено за пять последних лет благодаря переводу стальных магистралей СССР на электрическую тягу!

●

От 50 до 70 тысяч рублей обходится электрификация одного километра железной дороги. Но и такие солидные расходы окупаются в течение 3—4 лет.

●

На трое с лишним суток быстрее стали пробегать грузовые составы от Москвы до Иркутска после замены паровозов электрическими локомотивами.

●

Тридцать лет назад пригородные «электрички» можно было увидеть вблизи только Баку и Москвы. Сегодня этим транспортом пользуются жители 40 крупных промышленных центров.

●

Количество пассажиров, которых перевозят электропоезда на одном лишь Московском узле за 4 летних месяца, равно населению всей нашей страны.

●

Пассажир пригородного поезда Москва — Клин тратил на поездку в оба конца при паровой тяге 5 часов 10 минут. В электропоезде такое же путешествие занимает теперь 3 часа 10 минут.

●

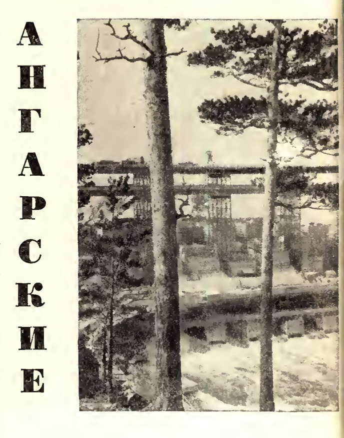
Наши электровозы и пригородные электропоезда израсходовали за минувший год электроэнергии в 5 с лишним раз больше, чем вырабатывали в 1913 году все электростанции России.

●

300 млн. квтч энергии в год дают электрифицированные магистрали колхозам, совхозам, сельским ремонтным мастерским.

Материалы по электрификации железных дорог подготовили инженеры Е. ХРАКОВСКИЙ и Ю. ПАВЛОВ.

АНГАРСКИЕ МИЛЛИАРДЫ



Ангара. Ее энергетические ресурсы оцениваются в 85 млрд. квтч в год. На Ангаре предусматривается строительство шести гидроэлектростанций общей установленной мощностью 10 млн. квт с выработкой 70 млрд. квтч в год.

Освоение Ангары идет полным ходом. Первая станция каскада — Иркутская ГЭС мощностью в 660 тыс. квт — вступила в строй в 1956 году. Ежегодно она выдает около 4 млрд. квтч энергии, которая используется для питания энергоемких производств, электрификации железнодорожного транспорта и удовлетворения растущих бытовых потребностей населения Иркутской области.

Широким фронтом развернулись работы по строительству четвертой ступени Ангарского каскада — Братской ГЭС. Это будет самая мощная гидростанция в мире. Располагается она в районе Падунского сужения. Здесь почти отвесные скалистые берега, достигающие высоты 80 м, а долина реки имеет ширину всего лишь 800—900 м. Весьма благоприятные природные условия в створе Братской ГЭС позволяют возвести бетонную плотину высотой 126 м и создать водохранилище площадью 5,5 тыс. квадратных километров. Полный объем водохранилища

На строительстве Братской ГЭС (снимок сделан летом 1961 года).

будет около 180 млрд. кубометров. На Братской ГЭС мощностью 4 500 тыс. квт устанавливается 20 агрегатов по 225 тыс. квт каждый, которые обеспечат получение ежегодно в среднем около 23 млрд. квтч дешевой электроэнергии.

К XXII съезду КПСС строители Братской ГЭС обязались смонтировать 2 агрегата и выдать стране первые киловатт-часы электроэнергии.

Следующей за Братской ГЭС будет строиться Усть-Илимская ГЭС. Створ этой станции располагается ниже реки Илима — правого притока Ангары. Природные условия здесь очень близки к условиям Братской ГЭС. Мощность Усть-Илимской ГЭС намечается порядка 3 млн. квт с выработкой 20,6 млрд. квтч электроэнергии.





Все вновь строящиеся и предполагаемые к строительству ангарские гидростанции, и особенно Братская ГЭС, являются основой создания нового промышленного района Восточной Сибири, который по масштабам производства опередит многие европейские страны.

На базе первоочередных (Братской, Иркутской, Красноярской — на Енисее) гидроэлектростанций будут развернуты работы по созданию единой энергетической системы Центральной Сибири. Это объединение будет основным звеном единой высоковольтной сети Сибири, которая в дальнейшем будет соединена с ЕВС Европейской части и войдет в Единую энергетическую систему СССР.

Инженер В. ЯРОШ.

ЭЛЕКТРОННЫЙ КОНСТРУКТОР

Инженер Ф. ПАТРУНОВ
(Всесоюзный научно-исследовательский институт электромеханики).

Рис. А. Петрова.

Вычислительный центр. За стеклянными дверцами непрерывно вспыхивает и гаснет рубиновая мозаика неоновых ламп. Работает быстродействующая электронная машина. У пульта управления — инженеры в белых халатах. Гудят магнитные барабаны, на экранах осциллографов дрожат зеленоватые всплески импульсов. Над выводным устройством склонились математики. Машина печатает очередной ряд чисел.

Люди, постигшие тонкую премудрость уравнений и формул, довольны: успешно завершается большая научная работа. Числа на рулоне движущейся бумаги — это не координаты космического корабля, бороздящего неизведанные просторы Вселенной. Они даже не расшифровывают загадочные письмена южноамериканского племени майя. Колонки чисел содержат расчет обыкновенного асинхронного двигателя переменного тока.

Такие двигатели можно встретить всюду. Они поднимают грузы из трюмов пароходов, выкачивают из недр земли нефть, прокручивают кинофильмы, движут бесчисленные станки, машины, конвейеры на заводах и фабриках.

В нашей стране производятся самые разнообразные двигатели: мощностью от долей ватта до гигантских электромоторов в несколько тысяч киловатт.

Но больше всего в народном хозяйстве используются двигатели переменного тока мощностью до 100 киловатт.

В 1965 году по семилетнему плану их будет произведено на суммарную мощность 32—34 миллиона киловатт. От широкого использования асинхронных двигателей зависит очень многое: и темпы роста и повышение производительности труда во всех областях народного хозяйства.

СЕРИЯ

Электромашиностроительные заводы выпускают двигатели только определенных мощностей. Например, по государственному стандарту в диапазоне 20—100 киловатт изготовляются такие асинхронные двигатели: 22, 30, 40, 55, 75 и 100 киловатт.

Предположим, инженеры-станкостроители рассчитали, что мощность двигателя для привода шпинделя нового токарного станка равняется 25 киловаттам. Но такого двигателя наша электротехническая промышленность не производит. Поэтому на новый станок будет установлен двигатель мощностью 30 киловатт, который стоит несколько дороже. Однако выпуск сравнительно небольшого количества типов двигателей в массовом производстве позволяет резко удешевить их стоимость, так как сокращается число необходимых для их изготовления штампов, моделей, мерительного инструмента, приспособлений.

Ряд электрических машин возрастающей мощности, объединенных общей конструкцией и технологией, инженеры называют серией.

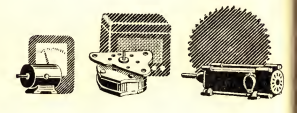
ТРУДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Чтобы создать серию электрических машин, нужен труд многих людей: ученых, инженеров, рабочих. Ученые изучают физические процессы в электрической машине (распределение магнитного поля, нагрев и охлаждение, механическую прочность), создают для нее новые магнитные, проводниковые, изоляционные материалы. На основании теории и опыта они предлагают формулы для расчета. Инженеры-конструкторы, используя их, могут достаточно точно рассчитать двигатель с нужными свойствами и затем вычертить на ватмане его конструкцию. Чертежи передаются на производство, и рабочие по ним штампуют листы, отливают корпуса и подшипниковые щиты, укладывают обмотку и, наконец, собирают и испытывают машины.

Кажется, что спроектировать электрический двигатель, а затем и всю серию не такое уж мудреное дело. Любой инженер-электромеханик может за несколько дней, а при достаточном опыте за один день, произвести расчет машины. Но будет ли этот двигатель самым дешевым, самым экономичным? Вряд ли.

Как, затратив такое же количество электротехнической стали, медного провода, изоляционных материалов, чугунного литья, создать двигатель с более высоким коэффициентом полезного действия? Можно ли, не снижая мощности, уменьшить вес машины? Какие двигатели должны составлять серию? Десятки проблем такого рода возникают перед инженерами.

Может быть, выгоднее заменить дорогую медную обмотку более дешевой — алюминиевой? Однако электрическое сопротивле-



ние технического алюминия в 1,63 раза больше, чем у меди. Чтобы в двигателе с алюминиевой обмоткой не возникло увеличенных потерь электрической энергии, надо диаметр алюминиевых проводов изменить в 1,28 раза по сравнению с медными. При этом неизбежно увеличение размера паза, куда укладываются проводники, соответственно уменьшается площадь стальных частей, по которым замыкаются магнитные силовые линии. А так как это допустить нельзя, то приходится машину с алюминиевой обмоткой выполнять более длинной или большего диаметра. При этом, конечно, дополнительно расходуется электротехническая сталь и чугунное литье. Только многочисленные расчеты могут показать, в каких случаях выгодно применение алюминиевой обмотки.

Чтобы всесторонне рассмотреть вопрос о наиболее совершенной и экономичной конструкции, нужно произвести десятки, а то и сотни расчетов для каждого двигателя. А сколько же расчетов надо выполнить, чтобы рационально спроектировать серию?

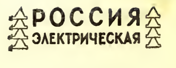
В серии асинхронных двигателей в диапазоне 0,6—100 киловатт предусмотрено 18 мощностей; двигатель любой мощности может выполняться на разное число оборотов в минуту (например, 3 000, 1 500, 1 000, 750). Кроме того, многие машины имеют до двух десятков специальных исполнений — тропические, морозостойкие, рудничные, текстильные, малошумные и т. д.

Если даже большая группа инженеров займется расчетами серии с учетом экономических факторов, то эта работа может оказаться бесполезной. Ведь за те несколько лет, пока будет вестись проектирование, серия может устареть и потребуется заменить ее новой.

Конструировать же двигатели, как это делалось раньше, основываясь лишь на немногих расчетах и полагаясь целиком на опыт и интуицию расчетчика, слишком невыгодно. Вот один факт. В прошлом году в нашей стране было выпущено более 2,5 миллиона электродвигателей переменного тока. Даже если бы удалось сэкономить на каждой машине 1 рубль, то годовой эффект составил бы 2,5 миллиона рублей.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ УЧЕНЫХ

Коллективу Всесоюзного научно-исследовательского института электромеханики было поручено спроектировать новую серию



(А2 и АО2) асинхронных двигателей мощностью 0,6—100 киловатт. Доктора технических наук Т. Г. Сорокер и Б. М. Каган предложили использовать для расчетов быстродействующую электронную вычислительную машину.

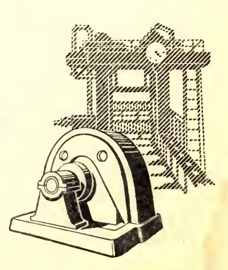
Это оказалось непросто. Прежде всего необходимо было решить принципиальный вопрос: по какому же признаку следует оценивать машину как наилучшую?

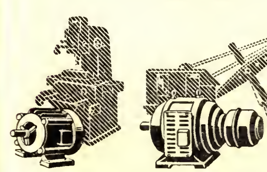
Двигатель с высоким коэффициентом полезного действия бережно потребляет электроэнергию, но для его изготовления нужно затратить больше материалов, чем для обычного двигателя. Машина получается при этом тяжелой и более дорогой. С другой стороны, двигатель с минимальным весом имеет более низкий коэффициент полезного действия, чем нормальная машина, и, следовательно, неэкономно расходует электрическую энергию. Какой же двигатель производить выгоднее — с высоким коэффициентом полезного действия или с наименьшим весом? Оказалось, ни тот, ни другой.

Глубокие экономические расчеты показали, что нужно оценивать двигатель по двойному признаку: по стоимости изготовления и по стоимости расхода электроэнергии (за период эксплуатации).

Изготовление двигателей с наименьшей стоимостью, но с достаточно высоким кпд должно принести народному хозяйству многомиллионную экономию.

Формулы, которыми раньше пользовались при ручном счете, пришлось переработать для электронной вычислительной машины. От ученых и инженеров страницы, исписанные уравнениями, перешли к математикам. Они составили специальные программы, которые и определяли ход вычислений.





«ЭЛЕКТРОННЫЙ МОЗГ» ЗА РАБОТОЙ

Перед началом расчетов в электронную вычислительную машину вводятся необходимые данные. К ним относятся: требуемая мощность, число оборотов, воздушный зазор между ротором и статором, число зубцов на роторе и статоре и ряд других величин. Всего их десять.

Энергомашиностроители полушутя-полусерьезно утверждают, что воздух — самая дорогая часть асинхронного двигателя. Через воздушный зазор между статором и ротором замыкается магнитный поток, а магнитное сопротивление тонкой воздушной прослойки во много раз больше сопротивления всех остальных частей магнитопровода. Чем больше зазор, тем больше медного провода нужно заложить в статор, чтобы получить требуемые значения тока, магнитной индукции и вращающего момента. Но нельзя выбрать воздушный зазор слишком маленьким: тогда даже при минимальном износе подшипников может наступить авария, так как ротор будет задевать за статор.

После тщательных расчетов и обобщения производственного опыта в новой серии асинхронных двигателей были приняты величины зазоров 0,4—1 мм.

Важно также правильно выбрать число зубцов на статоре и роторе. При неудачном соотношении зубцов двигатель становится негодным: не всегда сможет работать на полных оборотах и сильно шумит.

Электронная вычислительная машина рассчитала, при каком соотношении геометрических размеров, магнитной индукции в воздушном зазоре и числе проводников в пазу асинхронный двигатель будет иметь наименьшую стоимость изготовления и наименьшие потери электроэнергии.

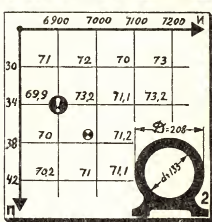
Инженеры-электромеханики хорошо знают, что двигатель одной и той же мощности можно выполнить с разным числом проводников в пазу и значениями магнитной индукции. Например, можно сконструировать машину с небольшим числом проводников в пазу, но с развитыми стальными частями, чтобы обеспечить сильное магнитное поле. Тогда о двигателе говорят, что он «богат» сталью и «беден» медью. Естественно, что при изготовлении такой машины будут сэкономлены цветные металлы и перерасходованы черные. При производстве двигателя, «богатого» медью, но «бедного» сталью, картина будет обратной.

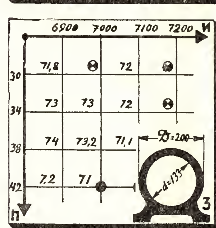
Однако еще в ходе расчета электронная вычислительная машина может забраковать даже двигатель с наилучшим соотношением меди и стали, если он не удовлетворяет требованиям государственного стандарта.

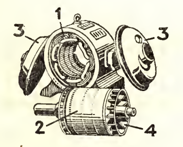
Например, температура статорной обмотки для данного класса изоляции не должна превышать нормы. Перегрев обмотки быстро выводит двигатель из строя, при

П \ И	6900	7000	7100	7200
30	76	73,1	⊗	75
34	76,1	73	73,4	73,2
38	⊗	72	73,4	
42	⊗	72,5	73,5	

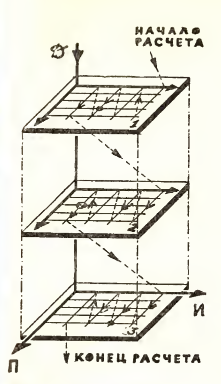
D=216, d=133, 1







Основные части асинхронного двигателя. 1 — статор; 2 — ротор; 3 — подшипниковые щиты; 4 — вентилятор.



Д — внешний диаметр статора.

d — внутренний диаметр статора.

И — магнитная индукция.

П — число проводников в пазу.

— вариант забракован, так как нарушен ГОСТ.

— хороший вариант (для данного Д).

— наилучший вариант.

Вычислительная машина шаг за шагом производит в пространстве (с координатами П, И и Д) поиск точки, в которой суммарная стоимость двигателя будет наименьшей.

этом может произойти тяжелая производственная авария. Так, на одном из металлургических заводов во время разливки стали отказал двигатель главного подъема мостового крана. Половина плавки — 75 т стали — застыла в ковше. Потери от аварии оказались вообще несравнимыми со стоимостью асинхронного двигателя.

При вычислениях проверяется также, соответствуют ли стандарту пусковой ток, пусковой момент и максимальный момент машины. Если двигатель не имеет достаточных запасов по моменту, то в тяжелом режиме он может остановиться под нагрузкой.

Проследим теперь ход расчетов на электронной вычислительной машине. Это поможет нам сделать рисунок. Предположим, надо найти, при каком соотношении меди и стали, при каких диаметрах статора можно будет изготовить наиболее дешевый двигатель.

Три переменных — магнитная индукция, внутренний и внешний диаметры статора — временно принимаются постоянными. Четвертый параметр — число проводников в пазу — изменяется. В первом расчете примем его равным 30. По исходным данным, используя более 150 формул, электронная машина рассчитывает свыше 50 параметров двигателя. Сначала идет проверка на удовлетворение техническим условиям. Если стандарт нарушен, вариант расчета бракуется и машина автоматически переходит к расчету следующего варианта, уже с измененным числом проводников в пазу. Когда условия стандарта выполнены, производится экономический расчет двигателя. Итоговая цифра и все конечные данные расчета фиксируются в устройстве «памяти».

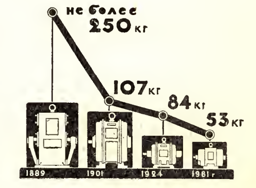
Примем, что в результате первого расчета стоимость изготовления двигателя и потребленной электроэнергии в течение 5 лет эксплуатации равна 75 рублям.

Второй вариант электронная вычислительная машина рассчитывает с новым числом проводников в пазу — 34. В результате получается новое итоговое число — 73,2. Оба варианта машина сравнивает между собой, и, так как второй оказался более экономичным, первый вариант «стирается», и в «памяти» остаются только последние данные.

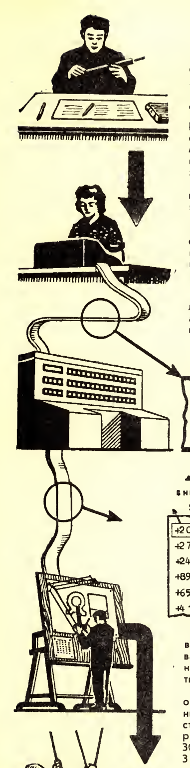
Третий и четвертый варианты рассчитываются соответственно с 38 и 42 проводниками в пазу.

Затем изменяется значение второго переменного — магнитной индукции. Все расчеты повторяются при 7 100 гауссах. После просчета соответствующих 4 вариантов вновь на 100 гауссов снижается значение магнитной индукции и т. д.

Обойдя по точкам всю область измене-



Технический прогресс в энергомашиностроении позволил значительно снизить вес и соответственно размеры асинхронных двигателей (кривая построена для машины мощностью 4 квт, 1 500 оборотов в минуту).



ния двух переменных и каждый раз сравнивая результаты расчетов между собой, вычислительная машина находит оптимальный вариант. При 38 проводниках в пазу и индукции 7 тысяч гауссов асинхронный двигатель будет иметь минимальную стоимость — 72 рубля. Что же делать дальше?

Теперь уменьшается внешний диаметр статора двигателя. И весь цикл расчетов повторяется. При этом отыскивается оптимальный вариант при новом значении внешнего диаметра. Выполнив нужное число циклов расчета, электронная машина повторяет всю серию расчетов уже с новым значением внутреннего диаметра статора.

Для перехода при расчете от одной точки к другой не нужно останавливать электронную вычислительную машину — счет идет автоматически.

На печатающее устройство выдаются данные только лучшего варианта — результат обхода многомерного пространства поиска. При вычислениях, если это нужно, сравниваются между собой двигатели с медной и с алюминиевой обмоткой.

ПОДВЕДЕМ ИТОГ

Расчет одного варианта двигателя на электронной вычислительной машине занимает время меньше одной минуты, а полный расчет по четырем переменным со сравнением нескольких тысяч вариантов — 36 часов. Для того чтобы

4 КВТ | 1470 $\frac{\text{об}}{\text{мин}}$ | 0,35 ММ

Диаметр статора внешний 208 мм	внутренний 133 мм	Число проводников в пазу 34	Магнитная индукция в зазоре 6900 гаусс	Суммарная стоимость двигателя 69,9 руб
+2080000000	+1330000000	+3400000000	+6900000000	+6990000000
+2740000000	+8690000000	+3600000000	+4600000000	+5700000000
+2440000000	+6650000000	+7254000000	+4270000000	+5643000000
+8950000000	+5340000000	+6274000000	+7186000000	+6547000000
+6570000000	+9876000000	+7654000000	+8760000000	+9870000000
+4100000000	+3214500000	+9870000000	+7680000000	+8700000000

К.П.Д. 0,869

выполнить такое же задание одному инженеру, потребовалось бы 10 лет непрерывной работы! Использование новейших советских электронных машин позволит сократить время расчета с 36 часов всего до нескольких минут.

Новая серия асинхронных двигателей за счет внедрения оптимальных конструкций, уменьшения расхода дефицитных материалов, повышения коэффициента полезного действия даст государству экономию не менее 30 миллионов рублей. Ежегодно можно будет сберечь в среднем около 30 тысяч тонн проката, 65 тысяч тонн чугунного литья, 3 тысячи тонн обмоточной меди.

* * *

В вычислительном центре продолжается напряженная работа.

Завтра ее результаты воплотятся в миллионы асинхронных двигателей, без которых немыслим наш стремительный технический прогресс.

БУДУЩЕЕ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ

М. КОЛТУН, инженер

Проект Программы нашей партии ставит перед наукой задачу: разработать способы превращения различных видов энергии, в том числе и солнечной, в электрическую. Над этой проблемой трудятся сейчас коллективы многих лабораторий. Речь идет о том, чтобы превратить гелиоэнергетику в самостоятельную крупную область техники. Выдающиеся ученые мира, в том числе Фредерик Жолио-Кюри, считают, что гелиоэнергетика выступит достойным соратником атомной энергетики. Но на этом пути ученых ожидают еще большие поиски. О них и пойдет речь в статье.

Солнечную батарею хочется сравнить с волшебной палочкой, оживляющей космические корабли. Умные приборы начинают рассказывать человеку о тайнах космоса только после того, как по их «жилам» потечет электрический ток. А его появлению мы обязаны солнечным батареям. Прямое превращение «бесплатной» энергии солнечного света в наиболее удобную для приборов электрическую энергию, практически бесконечный срок службы, высокая стойкость ко всякого рода встряскам и ударам — все это делает солнечные батареи незаменимыми для полетов в космос да и для многих земных дел.

Уже сейчас среди разнообразных источников тока солнечные батареи занимают заметное место. Какие же перспективы ожидают их в будущем? В 1954 году коэффициент полезного действия солнечных батарей составлял 6%, а в 1960 году эта цифра возросла уже до 14%. Этот коэффициент — а он показывает, какая доля мощности солнечного света, падающего на батарею, превращается в электрический ток,— можно поднять еще выше. Однако для него существует определенный теоретический предел. Для кремниевых батарей он составляет 22%.

Позволяет ли конструкция солнечной батареи преодолеть этот рубеж? Новейшие научные исследования не только положительно отвечают на наш вопрос, но и указывают на оригинальные конструктивные возможности в этом направлении. О них и пойдет речь.

РАЗВЕ КРЕМНИЙ — САМЫЙ ЛУЧШИЙ?

Как выбирается материал для солнечной батареи? Чтобы понять это, нам придется познакомиться с еще одной характеристикой — величиной запрещенной зоны полупроводникового вещества. Это длинное название расшифровывается довольно просто. Оно означает количество энергии, которое нужно сообщить электрону в полупроводниковом кристалле, чтобы он оторвался от «родного» атома и перешел в подвижное, беспокойное, но очень полезное семейство свободных электронов. Если мы захотим наглядно изобразить смысл предыдущей фразы, то нам придется нарисовать длинный пустой ров, который электрон должен «перепрыгнуть», чтобы очутиться на свободе. Этот ров и называется запрещенной зоной, а ширина его определяет величину энергии, способную заставить электрон работать на нас. Измеряют эту энергию в единицах, называемых электронвольтами.

Каждый электрон, покидающий атом, оставляет на своем месте положительный заряд, или так называемую «дырку». Образование свободного электрона является первым и самым важным моментом в работе солнечной батареи. После этого мы уже имеем два типа зарядов — положительные и отрицательные, и нам останется лишь отвести их на достаточное расстояние друг от друга, чтобы затем они беспрепятственно попали к своим полюсам. Ясно, что чем больше число возникших свободных электронов, тем выше эффективность батареи.

Проникая в глубь кристалла, порции солнечной энергии — кванты — способны заставить электрон оторваться от атома. Но в солнечном спектре есть кванты самых разнообразных энергий. Для каких же из них подбирать полупроводник? Естественно, что выгоднее использовать энергию квантов видимой части спектра, так как их больше всего в солнечном излучении. Расчеты показывают, что полнее всего такие кванты сможет уловить полупроводник с запрещенной зоной «шириной» в 1,5 электронвольта.

В то время, когда создавались первые солнечные батареи, не было материала, который бы лучше кремния удовлетворял этому условию. Но «ширина» запрещенной зоны кремния составляет всего 1,2 электрон-

вольта. В последние годы появился ряд кскусстввеко созданных полупроводкиков, чья запрещенная зона значительно ближе к подсказываемому теорией зкачению. Подобкые полупроводники получили казвакие иктерметаллкческих. К ким откосятся, капример, серкистый кадмий, теллуристый кадмий, фосфористый икдий и другие. От солкечных батарей, сделаккых из зтих материалов, можко ждать предельного кпд порядка 25%. Но рост кпд всего ка 3% ке удовлетворяет учекых. И, кокечно, они не остановились на зтом.

ОСВОЕНИЕ ЗАПРЕЩЕННОЙ ЗОНЫ

Мы уже говорклк, что для работы солнечкой батареи наиболее выгодко использовать зкергию видимой части солкечкого спектра. А как влкяет ультрафиолетовое и икфракраское излучекие? Первое сообщает злектронам твердого тела настолько большую зкергкю, что оки, ка большой скоростк перескочив запрещеккую зоку, сталкиваются с атомамк кристаллической решетки и отдают им свою зкергию в вкде тепла. В противоположность зтому зкергии кнфракрасного излучекия просто ке хватает, чтобы злектрон смог совершить свое путешествие. Сам собой напрашивается вывод: для полезкого использования ультрафиолетового кзлучекия необходимо увеличкть запрещекную зону, а для инфракраского — значительно уменьшить ее. Казалось бы, такие условия взаимко ксключают друг друга. Но, оказывается, их можко примирить.

Не использовать ли полупроводник с достаточко шкрокой запрещенной зоной, чтобы она была «впору» для ультрафиолетовых квактов, а для остальных сделать своего рода «подпорки», на которые можко было бы опереться прк переходе «рва» — запрещекной зокы? Для видимого излучения хватит, наверно, одной «опоры» посредине «рва», для инфракрасного их придется сделать две — ка равкых расстоякиях от «берегов». Для такой «усовершенствованкой» запрещенной зокы все кванты окажутся полезкымк. На цветной вкладке показако, как по мере «освоенкя» запрещенной зокы перед злектроком «открываются все дороги». Солнечная батарея из такого улучшенного материала получила казвакие мкогопереходкой. Роль «опор» должны выполкять примеси различкых веществ, только их нужко ввестк в исходный материал очекь осторожко, чтобы окк «застряли» в запрещеккой зоне ка строго определенных уровнях.

Расчеты подтверждают, что поверхкость такой батареи использует солкечный свет гораздо более полно, чем поверхкость обычкой батареи. Предельно возможный кпд здесь возрастает до 65%! Решающее слово теперь за зкспериментом.

«МНОГОЭТАЖНАЯ» БАТАРЕЯ

Есть еще одна идея, реализация которой сулит значительное улучшекие солнечных батарей. Если полупроводник, использующий ультрафиолетовое излучение, будет прозрачек для видимых и инфракрасных лучей, то, положив под ним батарею, работающую в зтих, еще ке использованкых областях спектра, мы дополнительно «выжмем» из солкечкого луча кемало злектрической зкергии. Если же кижкяя батарея преобразует только видимый свет и прозрачна для инфракраского, то еще ниже можко поместить и третью батарею, «пктаемую» кнфракрасным излучением. Последовательно разложив солкечкый спектр ка части, мы используем их все без исключекия.

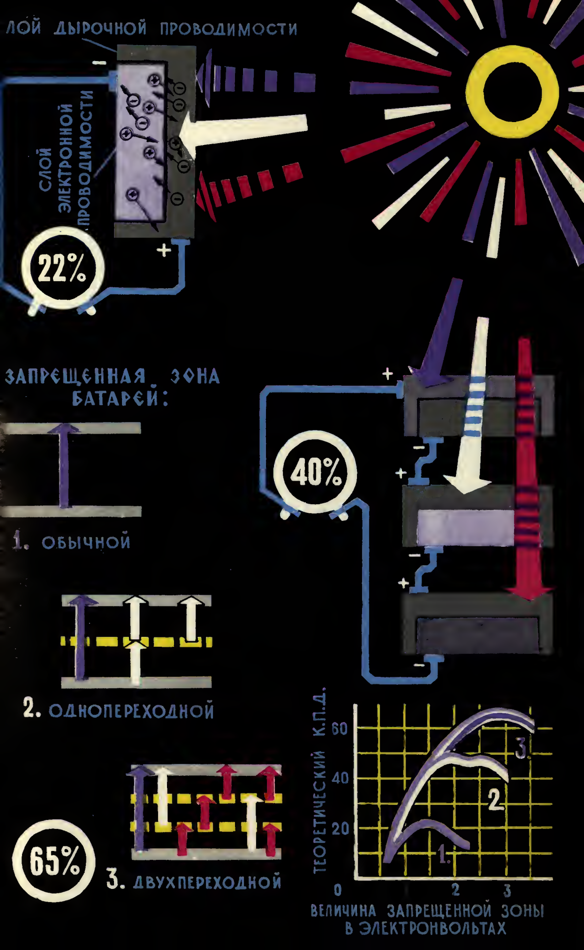
Кокечко, будущее мкогослойкой батареи зависит от успехов в разработке новых материалов, ко даже известкые сегодкя полупроводники позволяют начать практическое осуществлекке зтой идек. Подтверждекием может служить такой хорошо зкакомый оптикам факт. Полированкый кремний, идущий для изготовления солкечкых батарей, которые работают в видимой области спектра, пропускает более 50% инфракраского излучеккя. Это излучекие может быть зффектквко использовако батареей кз гермакия.

Сделакы вычислекия, показавшие, что «слоекый пирог» кз трех батарей будет иметь теоретический кпд 40%. Разумеется, на практике и здесь будут свои трудкости, но когда перспективы столь заманчивы, стоит работать!

Коэффициеит полезиого действия (ипд) современиых полупроводииковых солиечиых батарей кмеет теоретичесиий «потолои» — 22%. Для зиергетической устаиовии такое ограиичеиие довольио жесткое. Еще бы: 78% даровой зиергии Солица, а практичесии и больше должио пропадать впустую! Физиии предложили иесколько иитересиых идей с целью увеличить теоретичесикй (то есть предельио возможиый) ипд солиечиой батареи.

Обычиая полупроводииковая батарея использует тольио видимую часть излучеиия Солица. Ультрафиолетовые и ифраирасиые лучи оиа ие превращает в элеитричесиий ток. Поэтому можио пытаться скокструировать миогослойиую батарею, в которой иаждый слой работал бы от одиой из частей спеитра, пропусиая все остальные лучи. В зтом случае теоретkчесиий кпд возрастает до 40%.

Использовать спутикии видимого света можио и другим путем. Вводя в полупроводиик иужиые примеси, можио подбирать «по росту», то есть по величиие зиергии в каждом излучекии, размер так иазываемой запрещеииой зоиы батареи. Запрещеииая зоиа — это зиергетичесиий «ров», иоторый должиы преодолевать злектроиы, отрывающкеся от своих атомов и вливающиеся в круговорот электричесиого тоиа в цепк. Ультрафиолетовые лучи способиы заставить элеитрои сразу «перепрыгкуть» через запрещеииую зоиу. Если же электрои «подталкивается» видимыми лучами, можио сделать одиу «подпорку», а если иифраирасиыми — то две. Теоретический ипд здесь может достигать целых 65%. Справа виизу иа графиие поиазаны кривые измекекия этой велчичины.



ЛОЙ ДЫРОЧНОЙ ПРОВОДИМОСТИ
СЛОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПРОВОДИМОСТИ
22%
ЗАПРЕЩЕННАЯ ЗОНА БАТАРЕЙ:
1. ОБЫЧНОЙ
2. ОДНОПЕРЕХОДНОЙ
65%
3. ДВУХПЕРЕХОДНОЙ
40%
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ К.П.Д.
60
40
20
0
2
3
ВЕЛИЧИНА ЗАПРЕЩЕННОЙ ЗОНЫ В ЭЛЕКТРОНВОЛЬТАХ

КАРТА-СХЕМА ОСНОВНЫХ ЛИНИЙ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ СССР

МУРМАНСК
КАЛИНИНГРАД
ТАЛЛИН
РИГА
ВЫБОРГ
КЕМЬ
ВИЛЬНЮС
БРЕСТ
ЛЕНИНГРАД
ЛЬВОВ
ЧОП
МИНСК
ВИТЕБСК
АРХАНГЕЛЬСК
ОБОЗЕРСКАЯ
РОВНО
КОНОША
КАЛИНИН
СМОЛЕНСК
ВОЛОГДА
КИЕВ
БАХМАЧ
БРЯНСК
ТУЛА
МОСКВА
КОТЛАС
ВОРКУТА
КИШИНЕВ
КУРСК
ГОРЬКИЙ
ОДЕССА
РЯЗАНЬ
ХАРЬКОВ
САЛЕХАРД
АРЗАМАС
КИРОВ
СЕВАСТОПОЛЬ
МАРИУПОЛЬ
СОЛИКАМСК
ЛИСКИ
ПЕНЗА
КАЗАНЬ
РОСТОВ
НОВОРОССИЙСК
УЛЬЯНОВСК
ПЕРМЬ
КРАСНОДАР
САРАТОВ
АГРЫЗ
СОСЬВА
КУЙБЫШЕВ
ТУАПСЕ
СТАЛИНГРАД
СВЕРДЛОВСК
УФА
ОРЕНБУРГ
МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ
АЛЕКСАНДРОВ ГАЙ
МАГНИТОГОРСК
ЧЕЛЯБИНСК
АСТРАХАНЬ
ИЛЕЦК
КУРГАН
КУСТАНАЙ
БАТУМИ
ГУРЬЕВ
ОРСК
ТОБОЛ
ПЕТРОПАВЛОВСК
ТБИЛИСИ
КАНДАГАЧ
ОМСК
ЛЕНИНАКАН
ТАТАРСКАЯ
ЕРЕВАН
НОВОСИБИРСК
БАКУ
ЦЕЛИНОГРАД
КУНГРАД
КАРАГАНДА
БАРНАУЛ
КРАСНОВОДСК
ДЖЕЗКАЗГАН
ЛОКОТЬ
ТАШТАГОЛ
СЕМИПАЛАТИНСК
КЗЫЛ-ОРДА
БАЛХАШ
АКТОГАЙ
АРЫСЬ
АШХАБАД
КАГАН
ЧУ
АЛМА-АТА
ДРУЖБА
ТАШКЕНТ
ФРУНЗЕ
ЧАРДЖОУ
ФЕРГАНА
СТАЛИНАБАД
КУШКА

РОСТ ПРОТЯЖЕННОСТИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ
НА ТЕПЛОВОЗНОЙ ТЯГЕ
ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫХ
В КИЛОМЕТРАХ
105000
70400
45500
29600
14300
11598
6457
5361
3125
3050
1950
1955
1959
1965
1970

ЛИНИИ НА ПАРОВОЗНОЙ ТЯГЕ


АЧИНСК
КРАСНОЯРСК
АБАКАН
АБАЗА
БРАТСК
ЛЕНА
ТАЙШЕТ
ЗИМА
ЧЕРЕМХОВО
ИРКУТСК
СЛЮДЯНКА
УЛАН-УДЭ
НАУШКИ
ЧИТА
КАРЫМСКАЯ
ЗАБАЙКАЛЬСК
СКОВОРОДИНО
ТЫРМА
КОМСОМОЛЬСК
СОВЕТСКАЯ ГАВАНЬ
ХАБАРОВСК
ВЛАДИВОСТОК
ХОДКА
...ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ... ЭТО ОДНО ИЗ ПРОЯВЛЕНИЙ САМОЙ ЯРКОЙ СВЯЗИ МЕЖДУ ГОРОДОМ И ДЕРЕВНЕЙ, МЕЖДУ ПРОМЫШЛЕННОСТЬЮ И ЗЕМЛЕДЕЛИЕМ, НА КОТОРОЙ ОСНОВЫВАЕТСЯ ЦЕЛИКОМ СОЦИАЛИЗМ.
В. И. ЛЕНИН.
ЛИНИИ НА ТЕПЛОВОЗНОЙ ТЯГЕ
ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫЕ ЛИНИИ
– ПО ПЛАНУ ДО 1970 ГОДА


500 ТЫС. КВТ
1961 225 ТЫС. КВТ
1955 115 ТЫС. КВТ
1950 72 ТЫС. КВТ
1940 55 ТЫС. КВТ
1924 55 КВТ
1
2
3
4
5
Б
Е
Г
Б
В
Д

На могучем Енисее сооружается крупнейший энергетический объект семилетки — Красноярская ГЭС. 5 млн. квт — ее установленная мощность, 20 млрд. квтч — среднегодовая выработка. Уже созданы замечательные проекты гидроагрегата (турбина — генератор) мощностью 500 тыс. квт.

Уникальную турбину для Красноярской ГЭС сконструировали на Ленинградском металлическом заводе — патриархе отечественного гидротурбостроения. Это здесь в 1924 году была изготовлена первая советская гидравлическая турбина мощностью 55 квт. Шли годы. Набирала силы советская энергетика. Круто вверх пошла кривая мощности, заключенной в одном гидроагрегате.

На первом рисунке цветной вкладки показан вертикальный разрез 120-метровой плотины и здания Красноярской гидростанции. Турбина со спиральной камерой (в ней сделан вырез) видна на втором рисунке. Если сделать разрез по агрегату (3), то видны рабочее колесо, лопатки направляющего аппарата, подшипник, крышка турбины. Рабочее колесо и вал сняты — это четвертый рисунок. На пятом показаны части, залитые в бетон.

Ежесекундно 580 кубометров воды по трубопроводам (А) поступают в спиральную камеру (Б), расположенную вокруг турбины. В камере поток закручивается и подводится к направляющему аппарату (В). Он имеет лопатки, поворачивающиеся вокруг своих осей. Изменением степени закручивания потока на рабочем колесе (Г) регулируется количество воды, протекающей через турбину, меняется ее мощность, причем число оборотов турбины остается постоянным. На рабочем колесе вода, взаимодействуя с его лопастями, совершает полезную работу и уходит в осевом направлении в отсасывающую трубу (Д). Вращающий момент, возникающий на рабочем колесе, передается валом к генератору (на рисунках он не показан) и преобразуется им в электрическую энергию.

ЭНЕРГИЯ ПОДВЛАСТНА ИМ

■

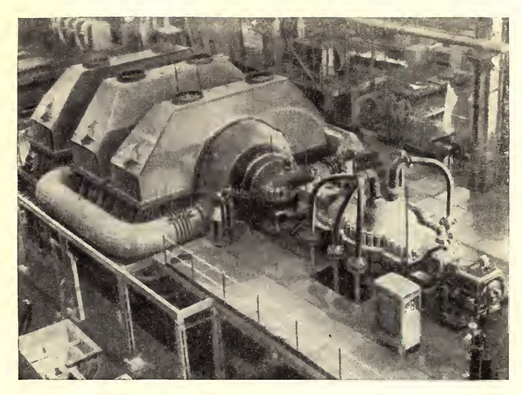
ПЕРЕКЛИЧКА ГЛАВНЫХ КОНСТРУКТОРОВ

■

ЧЕТЫРЕ ИНТЕРВЬЮ

■

- По ступенькам электрификации.
- Пар не отступает.
- Крылья турбины.
- Конструкторы предъявляют счет.
- Скорость против размеров.
- Более двух Днепрогэсов в одном агрегате.
- Турбина положена набок.
- Озеро-аккумулятор.



Паровая турбина мощностью 300 тыс. квт на испытательном стенде Ленинградского металлического завода.

ЛЕНИНГРАДСКИЙ МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ

За этим простым названием не только массивные корпуса, огромные станки, не только тысячи представителей замечательной гвардии рабочего класса. Завод этот занимает почетнейшее место в истории электрификации нашей страны. Здесь в 1924 году была выпущена первая после революции паровая турбина мощностью в 2 тыс. квт. Ровно в 100 раз сильнее ее теперешние сестры. Ведь в технике, как в сказке, младшие в семье всегда сильнее и удачливее старших.

А что сулит будущее! Ключ к его тайнам в наше время ищут не у ведунов и пророков, а у конструкторов и ученых.

Ленинградский металлический завод. Наш корреспондент побывал в двух конструкторских бюро этого гиганта, давшего стране целое семейство разнообразнейших турбин. Главные конструкторы поделились своими мыслями, рассказали, о некоторых чертах будущих членов этой большой семьи.

— Шаг становится шире,— говорит главный конструктор бюро парогазовых турбин завода доктор технических наук В. К. НАУМОВ.

— Посудите сами.

Сколько было шагов на пути к громадине мощностью в 300 тыс. квт, которую наш завод выпустит в 1962 году. А следующий этап — турбина в 800 тыс. квт.

Чем больше турбина, тем, как правило, выше ее удельная мощность, то есть приходящаяся на единицу веса. Например, турбина в 1 млн. квт, а она тоже уже разрабатывается, будет лишь раза в полтора с небольшим тяжелее агрегата мощностью в 300 тыс. квт.

С ростом мощности повышается и коэффициент полезного действия турбин. Наше любимейшее детище, которое пока еще в чертежах, как в колыбели, будет иметь мощность в 800 тыс. квт. И для производства каждого киловатт-часа энергии машина потребует на 20 килокалорий меньше, чем ее «трехсоттысячная» родственница. А это вовсе не мало...

Василий Константинович оживляется, лист бумаги перед ним начинает покрываться строчками расчетов.

— В 1980 году в СССР будет вырабатываться примерно 2 700—3 000 млрд. квтч энергии. Если сохранится в общих чертах



теперешнее соотношение источников энергии, то тепловые электростанции дадут бóльшую часть этого количества — свыше 2 000 млрд. квтч. Помножьте это число на 20 килокалорий, и вы получите более 40 триллионов сэкономленных килокалорий, то есть 4 млн. тонн лучшего каменного угля. Сохраненного тепла достаточно, чтобы привести в движение почти 20 турбин мощностью по 300 тыс. квт или чтобы вскипятить 400 млн. кубометров воды — целое искусственное море.

Когда уходят в прошлое пароходы и паровозы, само слово «пар» становится, казалось бы, символом техники прошлого. Но к паровым турбинам это не относится, они сохраняют ведущее место в электрификации. Даже самые новейшие способы получения электроэнергии, такие, как атомный и магнитогидродинамический, оказываются экономичными только при использовании на электростанциях нового типа паровых турбин.

Теперь несколько слов о газовых турбинах. Цифры, характеризующие две газовые турбины (проекты их недавно утверждены), менее выразительны, чем те, которые я называл только что. Каждая из них должна иметь мощность «всего» 100 тыс. квт. Но для современного газового турбостроения это огромный скачок. Достаточно сказать, что ранее выпущенная заводом турбина имеет вчетверо меньшую мощность, а самая крупная газовая турбина за границей — в 2,5 раза меньше.

У газовых турбин есть огромные преимущества: их запуск не требует длительного времени, на их сооружение уходит значительно меньше металла, и благодаря своей компактности (по сравнению с котлотурбинной паровой установкой) они требуют меньшей затраты средств на сооружение зданий электростанций. Мы с увлечением работаем над созданием этих в принципе более совершенных агрегатов.

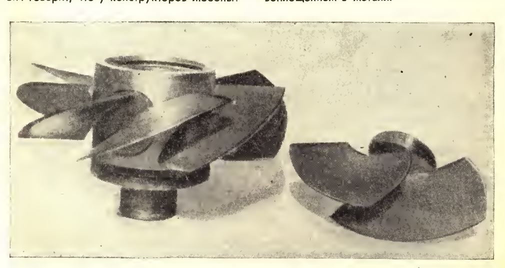
Заканчивая беседу, Василий Константинович говорит, что у конструкторов любопытное положение: еще не работает трехсоттысячная паровая турбина, ее ждут электростанции как последнее слово техники, а мы уже создаем более совершенный агрегат. Редко конструктор бывает доволен настоящим своей отрасли техники. Ведь это каждый раз только ступенька длинной лестницы технического прогресса.

* * *

Бюро водяных турбин завода находится в том же корпусе, что и парогазовых. И вот мы в кабинете главного конструктора Глеба Степановича ЩЕГОЛЕВА.

Чертежи турбин на стене чем-то напоминают рисунки цветов. Наверное, естественной пластичностью линий, изящной компоновкой деталей, той законченной красотой, которая роднит технику и природу. А на столе стоит удивительная модель фантастического вида — стальной снаряд с семью парами звонких металлических крыльев.

— Вас заинтересовала эта вещь? — спрашивает конструктор.— Очень хорошо. С нее я и начну свой рассказ о последних работах. Это двухперовая поворотно-лопастная турбина, предложенная сотрудником нашего бюро Ш. П. Михановским. Перьями мы называем в таких турбинах лопасти. Они обычно крепятся к каждой поворотной цапфе поодиночке. Смелый конструктор предложил делать это иначе — попарно. Конструктивные проработки показали, что так можно расположить в турбине больше лопастей, лучше использовать гидроэнергию, особенно на больших напорах. Исключительно простая и вместе с тем очень плодотворная идея. Сейчас мы работаем над ее воплощением в металл.



Модель ротора двухперовой турбины.

В прошлом году я уже рассказывал в вашем журнале о создании опытной турбины для Волжской ГЭС имени XXII съезда КПСС — агрегата № 22, который наш завод выпустит в этом году. По мощности он не особенно выделяется в ряду десятков своих братьев. Но почти все его части — от крышки турбины до лопастей — имеют интересные технические особенности. Проверка их в эксплуатации поможет разрешить сложнейшие инженерные задачи современного турбостроения. Вот почему завод считает выпуск этой турбины одним из своих подарков съезду партии.

Сейчас конструкторы работают также над турбинами мощностью в 508 тыс. квт для великих сибирских рек, над горизонтальными турбинами погруженного типа для рек с низким напором. Проектируем мы и турбину для первой нашей приливно-отливной станции, которую намечено построить на побережье Баренцова моря.

У нас в турбиностроении, как на фронте, надо иметь хорошо подготовленные «тылы». Каждый скачок в мощности наших агрегатов вызывает резкое повышение требований к материалам и технологии их изготовления. Не всегда другие области техники поспевают за нами. Еще для турбин Волжской ГЭС имени В. И. Ленина мы рассматривали возможность применения роликовых подшипников в рабочем колесе, благодаря которым должен резко уменьшиться вес агрегатов. Но тогда таких подшипников-гигантов — диаметром по полтора метра — не смог поставить ни один завод страны. В турбинах для этой же ГЭС мы впервые собирались применить сварной вал (вместо литого). Тогда это тоже не удалось. Теперь «тылы» подтянулись. Блестящее изобретение электрошлаковой сварки открыло дорогу сварным валам, а Московский подшипниковый завод дал нам нужные подшипники.

Между прочим, одной из сложнейших технических проблем является перевозка частей турбины на место строительства. 250-тонное рабочее колесо турбины Красноярской ГЭС и четырьмя отдельными частями практически невозможно перевезти в Сибирь по железной дороге. Придется по Неве подвести к заводу специальный понтон, на котором доставят колесо в порт, здесь перегрузить колесо на лихтер и доставить на место через Беломорско-Балтийский канал, моря Ледовитого океана, Енисей. Это, пожалуй, потруднее, чем в свое время было привезти в Петербург камень, ставший пьедесталом Медного всадника.

Беседа подходит к концу, и мы просим Глеба Степановича в заключение сказать об «отношениях» с Харьковским турбинным заводом.

— Почему-то хотят найти драматизм в том, что конструкторы и инженеры разных предприятий работают в общей области. Один писатель недавно даже построил на этом большое художественное произведение.

В турбиностроении предстоит решить такой широкий круг важнейших проблем, что ими, кроме наших двух заводов, занимается в той или иной степени еще и целый ряд других предприятий, институтов, конструкторских бюро. И всем хватает дела.

Мы постоянно следим за работами друг друга, делимся всеми новинками, не стесняемся поправлять товарищей, не обижаемся, когда это делают и харьковчане. В таком «соперничестве» есть глубокий и важный смысл. Это не простой параллелизм, а штурм с разных флангов.

...Беседа закончена. Последний взгляд на модель крылатой турбины. Да, инженеры зовут такие лопасти перьями. Но сейчас слово «крылья» кажется более подходящим: так ясно ощущаешь здесь, среди творцов новой техники, подготовляемый ими полет в будущее.

Конструкторы говорили о ступеньках прогресса, на которые поднимается наша техника шаг за шагом. И ступеньки эти ведут к полной электрификации страны, к созданию материально-технической базы коммунизма.

ХАРЬКОВСКИЙ ТУРБИННЫЙ

В декабре прошлого года почти одновременно на стендах двух заводов — Ленинградского металлического и Харьковского турбинного имени С. М. Кирова — велись испытания новых паровых турбин типа К-300-240. Триста тысяч киловатт — почти половина Днепрогэса в одном агрегате! Это одни из самых мощных в мире одновальных паровых турбин. Они не только были изготовлены на разных заводах, но и сконструированы разными коллективами — ленинградским и харьковским.

Харьков. Проспект Сталина. Зеленой полосой деревьев разделены линия трамвая и лента шоссе. Проспект — многокилометровая аллея заводов. Велосипедный завод, заводы сельскохозяйственных машин, транспортного машиностроения, электромашиностроения... Турбинный завод.

Главный конструктор паровых и газовых турбин Харьковского турбинного завода член-корреспондент Академии наук УССР Леонид Александрович ШУБЕНКО-ШУБИН рассказывает:

— «Параллелизм» в конструировании таких уникальных агрегатов, имеющих важнейшее значение для развития энергетики, мне кажется необходимым.

Десять послевоенных лет Ленинградский металлический завод был единственным в стране поставщиком крупных паровых турбин. С 1957 года их выпуск был возобновлен и на нашем заводе (начинали мы это дело еще до войны). Осваивая опыт ленинградцев, мы сумели в то же время внести в конструкцию своих турбин много нового. Но ленинградцы не уступают нам, не топчутся на месте. Идет творческое соревнование двух коллективов.

Нашему КБ удалось сконструировать лопатку последней ступени турбины (цилиндра низкого давления) длиной 1 050 мм — самую длинную в мире для турбин, развивающих 3 000 оборотов в минуту. Это — свидетельство высокого искусства конструкторов. Ведь конец лопатки движется со скоростью реактивного самолета. Возникают огромные центробежные силы. Чтобы выдержать их нагрузку, не разорваться, лопатка должна быть равнопрочной по всей длине. Ленинградцы на своей турбине в 300 тыс. квт поставили лопатку длиной в 960 мм.

Почему я так много внимания уделяю лопатке? Для турбины низкого давления длина лопатки — один из характернейших признаков, определяющих уровень развития турбиностроения.

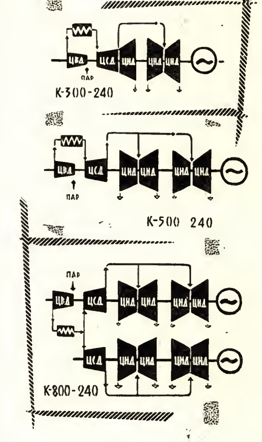
Расход пара через турбину К-300-240 около 900 т в час, или 250 кг в секунду. На выходе из последней ступени его давление равно всего лишь 0,035 атмосферы. При таком давлении килограмм пара занимает объем в 37 кубометров. Значит, за одну секунду из турбины нужно выпустить более 9 тыс. кубометров пара. «Пропускную способность» турбины определяет длина ее лопатки. Чем она длиннее, тем большую массу пара можно пропустить через турбину, а значит, получить большую мощность от одного агрегата.

Сейчас мы работаем над созданием турбин К-500-240 и К-800-240 мощностью соответственно 500 и 800 тыс. квт. Технические проекты их уже готовы.

Мы только что утверждали, что мощность, заключенная в одном агрегате, зависит от длины лопатки. Однако в новых, более крупных турбинах поставлена та же лопатка, что в турбине К-300-240,— длиной 1 050 мм. Как же это удалось? Пришлось пойти на конструктивные усложнения.

Посмотрите на схемы турбин. У К-300 один цилиндр низкого давления. У К-500 их уже два. Пар, выходящий из цилиндра среднего давления, делится «на две порции», каждая из которых поступает в свой цилиндр низкого давления. Чтобы получить еще большую мощность в одном агрегате, например, 800 тыс. квт, пришлось сделать турбину двухвальной, и у нее уже четыре цилиндра низкого давления.

Зачем нужно увеличивать мощность, заключенную в одном агрегате? Это удешевляет стоимость турбины. Один агрегат сделать легче, чем несколько. Снизится затрата металла, потребуются меньшие производственные площади для установки турбин на электростанциях.



Схемы мощных паровых турбин в 300, 500 и 800 тыс. квт. Здесь: ЦВД — цилиндр высокого давления; ЦСД — цилиндр среднего давления; ЦНД — цилиндр низкого давления.

На сегодня турбина К-500 — рекордная по металлоемкости. Удельный вес ее предполагается довести до 1,68 кг на киловатт мощности. К-800 из-за своей двухвальной схемы будет тяжелее — 1,83 кг на киловатт. И все же это ниже, чем у К-300-240.

Чтобы строить еще более мощные турбины и не усложнять их схему, нужно увеличивать длину лопатки. Возможно ли это?

Думаем, что в самом ближайшем будущем удастся создать лопатку из высоколегированных сталей длиной в 1 150 — 1 200 мм. Еще более заманчивые перспек-





тивы сулит применение титановых сплавов. Тогда станет реальной лопатка длиной 1 500 мм.

Чтобы увеличить экономичность турбин, их кпд, необходимо повысить параметры пара, поступающего на первую ступень. В турбинах К-300, К-500 и К-800 мы рассчитываем на пар с температурой 580° и давлением 240 атмосфер. Сейчас в нашем КБ создается турбина СКР-100. Мощность ее 100 тыс. квт. Казалось бы, что в ней особенного? Но замечательна она тем, что будет работать на паре давлением 300 атмосфер и температурой 650°.

С такими высокими параметрами мы сталкиваемся впервые. Естественно, что на первых порах нужна тщательная и долгая проверка конструкции. Ставить подобный эксперимент в лабораторных условиях слишком дорого. Поэтому решено было создать опытно-промышленную установку. Она состоит из двух ступеней: цилиндров сверхвысокого и высокого давлений. Отработавший в них пар имеет такие температуру и давление, которые можно еще использовать на турбинах многих существующих тепловых электростанций. В частности, наша турбина будет установлена на Каширской ГРЭС. 100 тысяч квт мощности будут своеобразной «арендной платой» за проводимый эксперимент.

Мы многого ждем от этой турбины. Опыт ее эксплуатации должен послужить основой для дальнейшего наступления на еще более высокие параметры пара.

Каковы задумки нашего конструкторского бюро на будущее в области повышения мощности агрегатов?

К XXII съезду КПСС мы заканчиваем проект паровой турбины на 1 млн. квт. Приступили уже к проекту и еще более мощной турбины — в 1,5 млн. квт. Это более двух Днепрогэсов в одном агрегате.

Многообещающая отрасль энергомашиностроения — газовые турбины. Правда, пока еще кпд их значительно ниже, чем у паровых.

В 1959 году наше КБ разработало проект газовой турбины ГТУ-50-800. Мощность ее 50 тыс. квт. В настоящее время заканчиваются работы по ее установке. Ко дню открытия XXII съезда партии начнутся промышленные испытания этой самой мощной сейчас в мире газовой турбины.

Параллельно с ленинградцами мы работаем над проектом газовой турбины в 100 тыс. квт. Рассчитываем, что к концу семилетки она будет построена.

* * *

Вдоль длинного пролета цеха гидротурбин — двери в пристройки. Они называются «башнями». Конструкторское бюро гидротурбин в третьей башне на девятом этаже. Оно организовано сравнительно недавно, в начале 1953 года. Основная масса конструкторов — инженеры, пришедшие в КБ прямо с институтской скамьи. Но на счету коллектива уже есть немалые достижения, а впереди — интереснейшие и сложные задачи.

— Одна из основных тенденций современного гидротурбостроения — повышение быстроходности турбин,— начинает рассказ о планах КБ главный конструктор гидротурбин Николай Николаевич РОБУК.

Гидравлики несколько по-особому понимают термин «быстроходность». Для нас это не только увеличение скорости вращения, но и увеличение пропускной способности турбины, то есть получение бо́льших мощностей при тех же габаритах.

Сейчас работаем над проектом сверхмощных радиально-осевых турбин для Нурекской ГЭС. Это задание не только важное, но и чрезвычайно интересное в техническом отношении. Максимальный напор, создаваемый плотиной Нурекской ГЭС,— 275 м, расчетный — 230 м. В практике отечественного гидротурбиностроения крупные машины (а мощность каждой турбины будет 345 тыс. квт) на такие напоры создаются впервые. Да и мировая практика не знает примеров создания высоконапорных турбин такой мощности.

Над какими другими интересными проектами работает наше КБ?

Партия и правительство направляют внимание и усилия гидростроителей на скорейший ввод в строй энергетических мощностей и снижение стоимости строительства гидростанций. Эта задача не только строителей, но и наша — от конструкции турбины зависит многое.

Сейчас наше КБ проектирует гидротурбины для Киевской ГЭС. Это горизонтальный агрегат погруженного типа: генератор его и ряд турбинных механизмов «спрятаны» в обтекаемый герметический кожух и располагаются непосредственно в потоке воды.

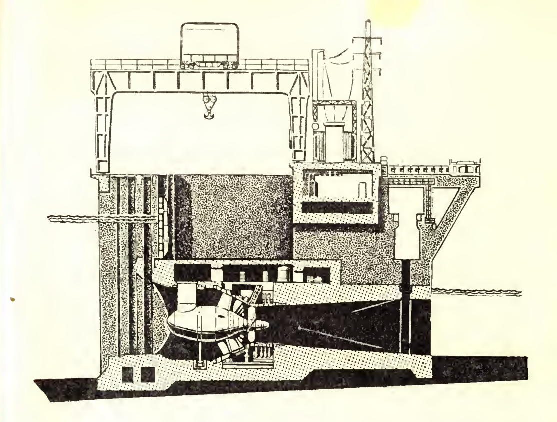
Каковы преимущества такой конструкции?

По сравнению с вертикальными пропускная способность горизонтальных турбин больше; кроме того, значительно уменьшены потери напора. При равных диаметрах рабочего колеса мощность горизонтальных турбин оказывается на 18—20% больше.

Простые геометрические формы проточного тракта горизонтальной турбины позволяют широко применять сборные железобетонные конструкции, а значит, сократить сроки строительства электростанций.

В последнее время вопросы использования гидроресурсов равнинных рек приобретают большое значение. В этом плане интересна наша работа над созданием гидротехнического оборудования для Саратовской ГЭС. Поворотно-лопастные турбины ее будут уникальны по своим размерам — крупнейшие в мире.

Расход воды через каждую турбину Саратовской ГЭС составит около 800 кубометров в секунду. Чтобы пропустить через турбину это количество воды — целую ре-



На Киевской ГЭС будут установлены горизонтальные гидротурбины, проекты которых разрабатываются в конструкторском бюро Харьковского турбинного завода.

ку, диаметр рабочего колеса должен быть равным 10,3 м. До сих пор самые большие турбины имели диаметр рабочего колеса 9,3 м.

Технический проект турбин Саратовской ГЭС в ознаменование XXII съезда партии закончен досрочно.

В нашем КБ проектируются турбины для Киевской ГАЭС — первой в нашей стране гидроаккумулирующей электростанции.

Как известно, электроэнергия расходуется в течение суток неравномерно. Днем ее потребляют в основном только промышленность и транспорт. Вечером она нужна еще и для освещения улиц и жилищ. Ночью же для большей части вырабатываемой электроэнергии потребителя не находится.

Куда девать этот избыток энергии и где взять резервы для покрытия «пиковых» нагрузок? Создание ГАЭС поможет решить обе эти проблемы. Агрегаты такой станции в дневное время, а особенно поздно ночью (в период провалов нагрузки) будут работать в насосном режиме, потребляя мощность тепловых электростанций и создавая дополнительные объемы воды в водохранилище. В «пиковые» же часы эти водяные запасы будут использованы, или, как говорят гидроэнергетики, сработаны теми же агрегатами, которые станут теперь не насосами, а турбинами. Энергия пойдет в сеть.

На Киевской ГАЭС предполагается установить три обычных вертикальных радиально-осевых турбины на напор 65 м и три обратимых агрегата (насос — турбина). В турбинном режиме они рассчитаны на напор в 69,5 м.

Создание таких обратимых агрегатов — дело для нас новое. Оно требует проведения широких научных исследований и решения сложных конструктивных вопросов.

В заключение хочется вернуться к высоконапорным турбинам. Сейчас мы проектируем агрегаты Вилюйской ГЭС. Они рассчитаны на напор до 70 м. Конечно, это значительно ниже напоров Нурекской ГЭС. Однако на Нуреке будут установлены радиально-осевые турбины с неподвижными лопастями, а на Вилюе — поворотно-лопастные. Их кпд значительно выше. Продвижение поворотно-лопастных турбин в область высоких напоров — задача сегодняшнего дня гидростроения. Мы уже приступили к ее решению.

* * *

Четыре небольших интервью. Рассказы о работе и планах турбостроителей страны. Четыре. Это далеко не все. Невский машиностроительный завод в Ленинграде, уральские заводы — гидромашин в Сысерти и турбомоторный в Свердловске, Калужский турбинный... Их много, больших и малых, создающих мощную технику энергетики.

Электрификация страны имеет первоклассную промышленную основу.



ДЛЯ БЫТА

Инженер Ю. КОГАН.

Рис. Б. Малышева.

Несколько цифр. 2 млрд. квтч — такова была выработка электроэнергии в царской России в 1913 году. Население страны составляло 150 млн. человек. Разделим. Получается 14 квтч. Много ли это? Потрясающе мало. Символ экономической нищеты старой России. Сейчас 14 квтч хватило бы, например, только на то, чтобы обмолотить 150 кг зерна, изготовить 2 пары обуви и добыть 200 кг угля.

О потреблении электроэнергии в быту и говорить не приходится. 370 млн. квтч — в среднем 2 квтч на одного жителя — вот все, что дала энергетика России для быта и коммунального хозяйства в 1913 году. Сейчас такое количество электроэнергии вырабатывает одна турбина нашей крупной электростанции. Россия задыхалась в чаду трехлинейных ламп, в копоти средневековой лучины.

Волховская ГЭС и гиганты на Волге, Шатура и мощные тепловые электростанции в Донбассе и Сибири сделали советского человека неизмеримо сильнее. Сейчас уже на каждого жителя приходится электроэнергии в 100 раз больше, чем полвека назад,— 1 380 квтч.

Вооруженный великой силой электричества, наш труд стал много производительнее, легче, радостнее. 292 млрд. квтч плавили металл, добывали уголь, шили одежду, пекли хлеб, освещали дома в 1960 году. И больше одной десятой — 30 млрд. квтч обслуживают ныне советского человека в быту, в его повседневной жизни. Электрические лампы и холодильники, торговые автоматы и трамваи, стиральные машины и лифты...

Это — начало полной электрификации быта в нашей стране, решения одной из важнейших задач коммунистического строительства. Но только начало.

Чтобы электрифицировать быт полностью, нужно дать ему 2 400—2 500 млрд. квтч энергии, то есть столько, сколько вырабатывают ее сейчас все электростанции нашей планеты. 30 млрд. квтч должны умножиться, возрасти в 80 раз.

Для чего же нужен такой огромный поток энергии? Давайте посчитаем.

Первое — это, конечно, освещение квартир. Расчеты показывают: надо 250 квтч на человека в год — примерно в 5 раз больше, чем используется сейчас. Но ведь и квартиры наши будут просторнее, и освещать мы их тоже должны по-настоящему.

Бытовые приборы. Многие из них уже стали нашими верными помощниками. Но еще не всегда и не у всех они есть. А новые приборы? Их число растет с каждым годом. Но это значит нужно больше энергии. Еще 250 квтч.

А насосы, подающие в дома воду, а троллейбусы, а огни на улицах, а моторы ателье и холодильники магазинов — словом, то, что называется коммунальным обслуживанием. На все это нужно в среднем еще 550 квтч на человека в год.

Пока мы перечислили лишь то, что немыслимо сегодня без электричества, то, что обязано ему своим рождением.

Приготовление пищи. Совсем недавно в квартиры пришел газ. Он произвел подлинную революцию на кухне. Но газ в жилище — это открытое пламя, это костер. А значит, окись углерода, опасность пожаров, взрывов, отравлений. Температура горения газа в 7—10 раз выше того, что нужно для приготовления пищи. Поэтому газ — жара на кухне, лишний рас-

Эти цифры потребления электроэнергии получены умножением мощности приборов на



ход жиров, сложность автоматизации.

Завтра кухни связано с электроэнергией. Электроплита в каждой квартире— такую возможность дадут нам миллионы киловатт советских электростанций в 1980 году. А это значит еще 300 квтч на одного человека в среднем в год.

Подведем итог. Получается 1 350 квтч.

Но население страны непрерывно растет. С учетом этого общая потребность в электроэнергии для быта и коммунального хозяйства составит через 20 лет около 390 млрд. квтч. Это в 13 раз больше того, что расходуется в настоящее время.

Электричество можно еще использовать для подогрева воды, кондиционирования воздуха, отопления.

Электроотопление. Разве не привлекательны греющие обои, гигиеничные и, конечно, более красивые, чем чугунные радиаторы. Технически эта проблема уже давно решена. Придет время, и люди забудут о дровах и угле, о радиаторах под окнами, о том, что иногда бывает теплее, а иногда и прохладнее, чем хотелось бы.

Но нагреть комнату в условиях средней русской зимы и поддерживать в ней нормальную, «комфортную», как говорят энергетики, температуру—значит затратить в год 6 500 квтч. А для отопления всех домов в 1980 году потребовалось бы 2 000 млрд. квтч, то есть $^2/_3$ того количества энергии, которое дадут тогда все электростанции страны.

Далекая, но бесспорно, реальная задача. Электроэнергия для отопления будет входить в быт постепенно. И в первую очередь там, где есть мощные ГЭС, и там, где нет топлива и куда послать электричество по линиям передач дешевле, чем привезти уголь. И, конечно, там, где особенно строги гигиенические требования: в санаториях, в больницах, в детских садах и в школах. Уже через 20 лет на электроотопление, кондиционирование воздуха, горячее водоснабжение энергосистемы страны дадут 150—190 млрд. квтч.

1980 год. Пройден новый, самый большой в истории мировой энергетики этап ее развития. Осуществилась мечта великого Ленина о сплошной электрификации СССР. 540—580 млрд. квтч обслуживают только быт и коммунальное хозяйство страны. Колоссальная лавина энергии. Она несет в дома советских людей свет и свободное время, здоровье и комфорт.

Во столько раз повышается производительиость труда при электрификации быта (рис 1—3).

Электроплита — это автоматизация кухии; время иа иаблюдеиие за приготовлеиием пищи резко сокращается (рис. 4).

Электрохолодильник зиачительио экономит время, расходовавшееся раиее на покупку скоропортящихся продуктов (рис. 5).

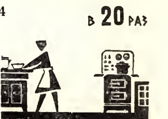
1



2



3



4

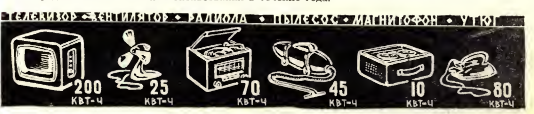


5

в 5 раз

электрохолодильник

средиее число часов их использования в течеиие года.







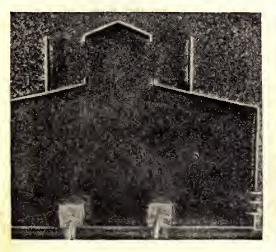
На наших страницах — кадры из очередных киножурналов «Наука и техника». Металлургический гигант, астрономическая обсерватория, сверкающая белизной операционная, лаборатория института...

На экране — мир науки, мир техники, шаги могучей поступи семилетки.

«Наука служит производству». Это киноочерк о том, как в одной из лабораторий Московского института охраны труда ученые ведут важную работу по улучшению условий труда в горячих цехах металлургических и машиностроительных заводов. Специальные установки помогают исследователям воссоздать на моделях картину воздушных потоков, возникающих в цехах. С помощью воды и алюминиевого порошка становится ясно видно, как циркулирует здесь воздух. Вот струи «горячего воздуха» беспрепятственно выходят через обе стороны фонаря, но подул «ветер» (это включили потоки воды) — и «загрязненный воздух» — порошок алюминия — снова ринулся в цех. Проверки, новые эксперименты. Идет поиск конструкций незадуваемых фонарей. Вот одна из них. Ей не страшен даже большой ветер.

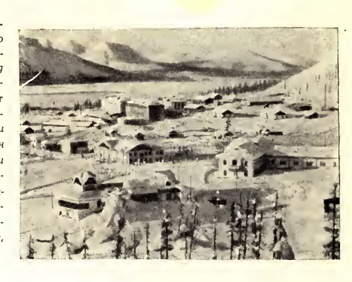




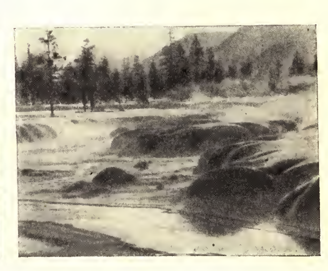




На экране западные отроги Колымского хребта. Но что за чудо! При пятидесятиградусном морозе из-под снега пробиваются талые воды. Лютой зимой создают здесь весну горячие природные ключи. В районе реки Талой один из них поставлен на службу человеку. При помощи компрессоров сжатый воздух как бы выжимает ключ наружу. Горячая вода по системе труб самотеком подается в жилые дома,

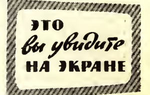








столовую поселка, санаторий и теплицы. Свежие овощи. Теперь они здесь не редкость. Их даже доставляют на оленях в глубь района.





Действительный член Академии медицинских наук СССР профессор Н. В. Коновалов.

Каждый год ко дню рождения великого основателя Коммунистической партии и Советского государства В. И. Ленина завершается очередной смотр советской науки и техники, литературы и искусства. Этот смотр превращается в творческий праздник торжества советской науки и культуры, технического прогресса, народного хозяйства. В работах, удостоенных Ленинских премий, находит свое отражение новый этап развития науки и техники, в который вступила наша страна. Каждая работа лауреатов Ленинских премий — с некоторыми из них мы знакомим нашего читателя в этом номере — это еще одна ступенька в познании великих тайн природы.



ЧЕЛОВЕК — УЧЕНЫЙ — ВРАЧ

1

Николай Васильевич Коновалов принадлежит к поколению «ровесников века». В 1918 году, когда он окончил гимназию, ему исполнилось 18 лет. Он был на распутье, его увлекало многое: литература древних, философия, психология, медицина. В юности кажется, что жизнь беспредельна и можно успеть всюду; Коновалов поступил в университет одновременно на философский и на медицинский факультеты.

Отдаться целиком учебе он не мог: должен был поддерживать семью. Работал Коновалов в РОСТА — Российском телеграфном агентстве. Внизу, в первом этаже, пребывал Маяковский, там он рисовал свои плакаты, а наверху сидело начальство и при нем литературный секретарь агентства Коновалов, выдвиженец из телефонистов. Маяковский захаживал наверх — ругаться с начальством. Коновалову запомнились его фигура изящного великана и голос — редкой красоты голос.

К третьему курсу он успел, как сам шутя говорит, «познать тщету философии» — той идеалистической философии, которая еще держалась в Московском университете. А в это время на медицинском факультете начали проходить анатомию мозга; предстояла долгая зубрежка, заниматься ею просто так, не выяснив своих намерений, тоже означало бы слишком щедро расточать свое время. Надо было на что-то решиться.

Выбор оказался теперь менее труден: над всеми его увлечениями воцарился интерес к неврологии, который как-то связывался у него со стремлением разобраться в психологии людей. Он решил: если быть врачом, так только невропатологом. Первый шаг был сделан.

Шаг этот был, впрочем, самый обычный. У каждого юноши наступает момент, когда он осознает, часто не без терзаний, что нужно сосредоточиться на чем-то одном. Он избирает профессию, и это знаменует переход человека к зрелости. Вместо беспредельных равнин, которые можно пересекать в любом направлении, перед

ним ложится дорога, более или менее узкая. Но судьба человека зависит, по-видимому и от того, сумеет ли он сохранить широту, разносторонность молодости — сохранить как живую основу развития личности. Коновалов тем, собственно, и привлекает, что ему, как мне кажется, это удалось.

2

Профессор Г. И. Россолимо вернулся после революции в университет, который он покинул в знак протеста против действий царского министра просвещения. Нигде молодой врач не мог бы приобрести больше, чем у Россолимо в университетской клинике нервных болезней. Коновалов явился туда с рекомендательным письмом от своего учителя — другого столпа московской неврологической школы — профессора Л. О. Даркшевича, вообще-то очень осторожного в отзывах о людях.

Вскоре и Россолимо оценил Коновалова, его наблюдательность, его умение увидеть и описать самые тонкие проявления болезни. Из этого молодого врача мог выработаться незаурядный диагност. Пока что он набирался ума-разума, работая безо всякого вознаграждения (это не было редкостью среди его сверстников).

Однажды в ведение Коновалова поступила больная П., совсем еще юная женщина. Она заболела девятнадцати лет, во время первой беременности. В течение немногих месяцев сильное дрожание охватило ее руки, ноги и голову. Тело вышло из повиновения. (Руки ходят ходуном, так что человек не может поднести ко рту ложку. Слова, растягиваясь, как бы насильно выталкиваются по слогам — «скандированная речь».) Молодая мать, она была лишена всех радостей материнства. Это особенно потрясло Коновалова.

«С тяжелым чувством смотрел я на свою больную, зная, какая судьба ожидает ее,— вспоминал он в статье, написанной через много-много лет.— Я слушал ее дрожащую речь, неизменные вопросы о том, когда ей станет лучше и скоро ли она будет здоровой...» Что мог он ответить! Он знал, что здоровой она не будет никогда, что ей станет еще хуже и на лице этой юной матери застынет отражение того, что врачи сдержанно называют «психическими изменениями» или «падением интеллекта». Так будет, ибо он, врач, не может этому помешать. Болезнь была поистине загадочная.

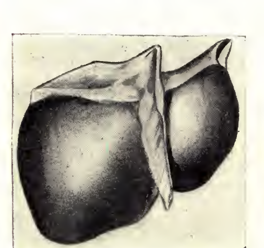
Двух подобных больных описал еще в 1883 году немецкий ученый Вестфаль. Три десятилетия спустя английский клиницист Вильсон указал, что прогрессирующее поражение мозга связано здесь, возможно, с поражением печени. Это наблюдение было закреплено впоследствии в названии «гепато-церебральная (то есть печеночно-мозговая) дистрофия».

Во всех статьях и руководствах говорилось одно и то же: болезнь неизлечима, она коренится во врожденной слабости мозга и печени, так что в разные сроки жизни, обычно в детстве или юности, ткань мозга и печени неизбежно подвергается перерождению. «В этих словах,— пишет Коновалов в уже упоминавшейся статье,— мне слышалась не только трусость, но и лживость мысли, объявляющей научным фактом то, что было всего только предположением».

Трусость мысли, лживость мысли — как это по-молодому сказано! Судя по этому выпаду, Коновалов начал, как обычно начинает серьезный исследователь, с отрицания. Критическим пафосом был, вероятно, вдохновлен и его первый доклад о гепато-церебральной дистрофии, прочитанный в клинике, а потом в Обществе невропатологов и психиатров, когда он демонстрировал там больную П.

Знал ли Коновалов тогда, в 1926 году, что эта работа надолго? Во всяком случае, он понимал, что загадка не из тех, которые можно решить вдруг. Так что ж, отступиться, поддаться трусости мысли?..

В прошлом году — ему как раз исполнилось 60 — Коновалов опубликовал книгу



Уменьшенная и узловатая печень больного. (Наблюдение Н. В. Коновалова).

Слева — печень здорового человека.



«Гепато-церебральная дистрофия», итог работы. Можно поверить на слово Комитету по Ленинским премиям и, не раскрывая книги, согласиться, что она очень хороша.

Но где ж тут видна широта? Я беседовал недавно с медиком, который, наоборот, недоумевал по поводу чрезмерной, на его взгляд, узости Коновалова. Ну что это, в самом деле,— отдать всю жизнь изучению одной болезни, притом не слишком-то распространенной!

Коновалов занимался, конечно, не одною этой болезнью, но верно то, что она заняла основное место в его научном творчестве. Да, он как будто очень жестко ограничил себя, шел не дорогою даже, а тропой... Но, может быть, заглянем в книгу?

3

Странное дело. По мере того, как вы читаете эту книгу, на обложке которой стоит только одна фамилия, у вас складывается впечатление, что в действительности работа выполнена коллективом ученых. Конечно же, иначе и невозможно было бы разработать такую проблему.

Прежде всего невропатолог, живущий обычно особняком, должен был вступить в тесный контакт с терапевтом: только общими усилиями можно что-то понять в болезни, которая поражает одновременно мозг и печень. Впрочем, почему же одновременно? Не естественней ли предположить, что сначала заболевает мозг, а уж потом поражение центра отзывается на периферии — в печени? Вероятно, может и не отозваться, и печень останется незатронутой... Есть ли вообще какая-то закономерная связь между тем и другим? Ведь и это надо еще установить!

Врачи занялись клиническими наблюдениями, причем через их руки прошло 120 больных (пятая часть всех больных гепато-церебральной дистрофией, описанных в мировой литературе). Сотрудники гистологической лаборатории проследили все вызванные болезнью изменения в тканях мозга и внутренних органов. Было обработано около 100 тысяч препаратов. В коллективе состояли, по-видимому, и другие узкие специалисты, в том числе биохимик, владеющий новейшими методами исследования.

Было установлено, что заболевание печени — обязательная черта и необходимое условие «болезни Вестфаля-Вильсона», что поражение печени предшествует поражению мозга. Именно так, сначала печень — потом мозг, и связь эта строго закономерна: все изменения в мозгу вызываются вредоносными воздействиями, идущими от больной печени.

События, начавшиеся на периферии, губительно отзываются в центре. Больная печень перестает обезвреживать ядовитые продукты кишечного пищеварения — мозг подвергается хроническому отравлению этими продуктами. Болезнь печени отражается на кровеносных сосудах: враждебные силы периферии нарушают коммуникации — нарушается кровоснабжение мозга.

Новые данные об изменениях в мозгу, вызванных недостаточной доставкой к нему крови и кислорода, представляют общемедицинский интерес. А вся проблема «печень и мозг»! Ведь это приводит к рассмотрению важнейшего общего вопроса о взаимоотношении центральной нервной системы и внутренних органов! Значение работы вышло, таким образом, далеко за рамки одной болезни. Погодите, это еще не все...

Руководил коллективом один человек: это видно из того, что материал при всем разнообразии фактов железною рукой нацелен в одну точку.

Но собиратель фактов, или, как говорят, исполнитель работы, был тоже только один — он же. И терапевт, и биохимик, и все остальные носят одну фамилию — ту самую, что обозначена на обложке.

А где же «и его сотрудники»? Долгое время их, собственно говоря, и не было. Самую трудоемкую часть работы Коновалов выполнил еще до того, как стал директором Института неврологии. Он тогда заведовал нервным отделением в одной московской больнице. Лаборатория была у него самая скромная. Ему помогали два препаратора и специалист по микрофотографии, только и всего. А друзья, с которыми он советовался и которых благодарит в предисловии? Вот один из них мне и рассказывал: «Постоянно видели его над микроскопом, над «историями болезни», каждый день, упорно, год за годом — и совершенно один...»

А рука, к слову сказать, у него и впрямь должна быть железная: не напрасно же он занимался боксом.

4

Гепато-церебральная дистрофия, считавшаяся до недавних пор совершенно неотвратимой и неизлечимой,— это целый клубок загадок. И не то даже существенно, часто она встречается или нечасто (как показал Коновалов, значительно чаще, чем думают практические врачи); важно то, что, разматывая этот клубок, исследователь продвигается в самую глубину лабиринта, именуемого живой природой.

Нельзя, например, понять сущность этой болезни, не выяснив роли наследственности в ее происхождении, а это затрагивает проблему «наследственность и среда» во всей ее сложности.

Коновалов признает роковое порою значение конституциональных факторов, то есть конкретных особенностей именно этого человека, неразрывно связанных с врожденными, наследственными качествами. Однако он осуждает «неправильный принцип — все сваливать на наследственность, на организм и совершенно игнорировать значение внешних биологических и социальных вредностей». Полемику с теми, кто «сваливает», он ведет в весьма ед-

ком тоне. Говоря, например, о французском психиатре Эйере, Коновалов замечает, что в его руках «медицина становится наукой арифметически точной и такой легкой, какой не была и астрология».

Коновалов доказал, что своеобразные клетки нервной ткани, характерные для гепато-церебральной дистрофии, происходят из обычных клеток, которые подвергаются перерождению (дистрофии) в ходе самой болезни. Раньше считалось, что эти клетки — свидетельство врожденной ущербности нервной системы.

Коновалов установил, что при некоторых хронических болезнях печени, развивающихся в зрелом и пожилом возрасте, в мозгу происходят изменения, близкие к тем, какие бывают при гепато-церебральной дистрофии; так он выделил целую группу «гепато-церебральных заболеваний». Но многие из них явно связаны с «внешними вредностями» (между прочим, и с алкогольным отравлением). Самый факт существования подобных заболеваний, в которых наследственность играет далеко не первенствующую роль, заставлял сдержанней оценивать ее роль и в происхождении гепато-церебральной дистрофии.

Во многих случаях — таков вывод Коновалова — только толчок извне может пробудить те дремлющие в организме силы (или, лучше сказать, слабости!), которые мы зовем предрасположением. Коль скоро необходим внешний толчок — а это чаще всего инфекционное заболевание печени,— то не попытаться ли оградить от него организм? Исследования Коновалова указывают на возможность предотвращения гепато-церебральной дистрофии.

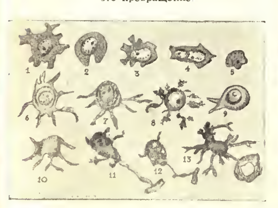
Сравнительно недавно было открыто, что у больных нарушен медный обмен. Количество меди в печени и мозгу во много раз превышает нормальное. В сопоставлении с тем известным фактом, что медь тормозит, а в больших концентрациях и прекращает окислительные процессы, это привело к мысли, что отравление медью и есть причина болезни. Возникла «медная теория» происхождения гепато-церебральной дистрофии, принятая большинством исследователей. С нею связан первый и единственный пока метод лечения: препарат, способствующий выведению меди из организма, сдерживает развитие болезни.

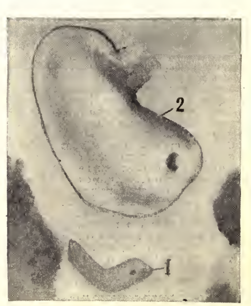
Коновалов не считает эту теорию удовлетворительной: он знает вполне типичные случаи болезни, при которых обмен меди не нарушен. Согласно его взглядам, излишки меди появляются из-за неполноценного построения белков, в состав которых она должна была войти. Расстройство медного обмена, говорит он, лишь отзвук иной беды — расстройства белкового обмена. Вот где причина. И «дурная наследственность» — это не что иное, как неполноценность белкового обмена. И болезнь печени, перенесенная в детстве или юности, оставляет неизгладимый след именно в том случае, если она задела важнейшую функцию печени — функцию синтеза белков.

Так толкует Коновалов вопрос о причине и происхождении гепато-церебральной дистрофии.

Как видите, его «самоограничение» весьма своеобразно. Всюду, где это подсказано ходом исследования, невропатолог Коновалов свободно обращается к методам других специальностей или выходит в сферу теоретической медицины. Но ход исследования диктует подобные требования постоянно. Таково уж свойство избранной Коноваловым узкой темы. Или, быть может, таков его подход к ней.

Нормальная клетка глии (глия — ткань нервной системы, в которой располагаются тела нервных клеток и их отростки) (1). Гигантская уродливая глиозная клетка в мозгу больного (2). Верно ли, как утверждали некоторые ученые, что подобные клетки свидетельствуют о врожденной неполноценности нервной системы?
Нет! Гигантская клетка — так называемая «глия Альцгеймера» — развивается уже в ходе болезни из обычных клеток.
На схеме внизу показано, как совершается это превращение





5

Обилие наблюдений само по себе отнюдь не облегчает задачу исследователя. Скорее наоборот. Спору нет, он должен собрать как можно больше фактов, но дело в том, что факты имеют неприятное свойство: они нередко противоречат друг другу. И факты случайные могут вести себя не менее упрямо, чем всякие другие. А факты второстепенные, имеющие подчиненное значение, упрямо лезут на первый план.

Вот один ряд фактов — нарушение медного обмена. Вот другой ряд фактов — нарушение белкового обмена. Между теми и другими должна быть какая-то связь (ведь нельзя же, как говорит Коновалов, «получить вместо цельного организма бессвязную мозаику его частей»). Какова же эта связь? Какое из этих расстройств является ведущим? Ответ нам уже известен, но что же примирило эти факты, какая сила? Логика? Да, конечно, но и логика не всесильна. Исследователь нуждается еще в каком-то ином орудии.

Мы часто говорим о прозрениях ученого. О творческой фантазии, о воображении. Представляется знаменательным обостренный интерес ученых к той области человеческой деятельности, которая специально культивирует и воспитывает эту способность творческого воображения,— к искусству. О нет, они обращаются к искусству не в поисках отдохновения, тут нечто большее. Похоже на то, что «физики» просто не могли бы существовать без «лириков». Без творческого воображения нельзя не только найти — нельзя искать.

Я не знаю, занимается ли Коновалов сам каким-либо из искусств (убежден, что занимается), но знаю, что те склонности, которые были у него в молодости, он и не думал подавлять. Среди его литературных привязанностей на первом месте, как и тогда, писатели древности. Сейчас он читает Платона. Платон интересует его не как философ, а именно как писатель. Он находит, что диалог «Пир» может соперничать с лучшими произведениями драматургии по силе индивидуальных характеристик: каждый персонаж говорит своим, совершенно особенным языком. Конечно, в переводе все это теряется, читать греков в переводе — потерянное время... Впрочем, с точки зрения Коновалова, читать в переводах вообще не следует, ежели имеешь дело со стилистом, будь то Сартр или Хемингуэй.

Один его старый знакомый недавно при случае узнал (даже старые знакомые узнают о нем при случае: он не станет распространяться о себе), что он глубоко заинтересован историей искусства. Между прочим, старший сын Коновалова — невропатолог, младший — архитектор.

Всех поражает его память. Еще профессор Россолимо говорил о молодом Коновалове: «Наша ходячая библиотека». С тех пор эта «библиотека», несомненно, пополнилась. Медик в любой момент может получить у него любую справку: он помнит всех своих больных и помнит, что в таком-то году в таком-то французском журнале была напечатана такая-то статья. Но он также помнит наизусть стихи Вергилия. Его осведомленность в истории (которую, кстати, мы тоже в большой степени воспринимаем через искусство) и в философии так широка, что это никак не могут быть только следы прежних увлечений. Его богатства так велики, словно он побывал во всех краях, куда манила его молодость...

При всем том предпочитает не говорить, а слушать. Все, кто встречался с Коноваловым, отмечают его редкое умение слушать, ничуть не пострадавшее и теперь, когда он достиг такого возраста и такого положения, в каком люди обычно предпочитают не слушать, а говорить и даже изрекать.

В «историях болезни», включенных в книгу Коновалова, тоже видно это умение слушать и понимать людей, умение заглянуть в душу больного, которое необходимо каждому врачу, но есть не у каждого.

Этот разносторонний ученый и разносторонний человек — врач. И если нельзя заимствовать его человеческую проницательность, то каждый врач может воспользоваться врачебными наблюдениями Коновалова, изложенными в его книге.

Он подробнейшим образом описывает все проявления гепато-церебральной дистрофии в каждой из ее форм; указывает новые симптомы, ускользавшие от менее изощренных наблюдателей. «Болезнь Вестфаля-Вильсона» смотрит из книги Коновалова своим страшным дрожащим ликом с такой впечатляющей, почти художественной определенностью, что врач уже не сможет не узнать ее. (Теперь иногда пишут «болезнь Вестфаля-Вильсона-Коновалова»; длинновато, но, пожалуй, точнее.)

Опыт лечения гепато-церебральной дистрофии Коновалов оценивает с чрезвычайной осторожностью. В самом деле, ни о каком «чудесном исцелении» нет и речи. Однако следует сказать, что Коновалов и в этом отношении сделал больше, чем кто-либо другой. Он разработал строгую систему лечения. Кто знает, если бы больная П. пришла к нему теперь, она, быть может, могла бы жить, и получить образование, и работать, как некоторые из его пациентов. Напомню: эти больные считались совершенно безнадежными...

«Впечатления молодых лет нередко на всю жизнь оставляют след в мыслях и делах человека»,— писал Коновалов, приступая к новой большой работе, к изучению другой болезни, с которой он столкнулся впервые тогда же, на пороге жизни. Не менее жестокая и не менее таинственная, она потрясла его с такой же силой, и мысль о ней не оставляла его никогда. Впечатления молодости... Разве они только в поразивших юношу событиях далеких лет? Впечатления молодости — это те зовущие беспредельные равнины, которые все-таки можно исколесить вдоль и поперек, если... если идти, не отступая, своею тропой.

А. ТУРБИН.

ПЕРСПЕКТИВЫ БЛИЗКИЕ И ДАЛЕКИЕ

(АСТРОНАВТИКА И ВНЕЗЕМНЫЕ ЦИВИЛИЗАЦИИ)

Доктор физико-математических наук
В. И. КРАСОВСКИЙ

Последние годы ознаменовались огромными успехами Советского Союза в освоении космоса. Ведущая роль науки в области ракетной техники и исследований космического пространства признана ныне всем миром. Эти успехи еще более возрастут в ближайшие годы. Новая Программа партии, программа построения коммунизма, которую примет XXII съезд партии, поставит новые грандиозные задачи и перед нашими учеными. Советской науке предстоит и впредь быть впереди в развитии ракетной техники, в изучении космического пространства.

Эти задачи будут решены. Залог тому — достигнутые в последние годы выдающиеся завоевания научно-технической мысли. Среди них первое место, бесспорно, занимает полет человека в космос. Это величайшая победа человеческого разума, открывающая новую страницу в истории цивилизации. Человек сохранил нормальную жизнедеятельность в условиях невесомости и тем самым доказал свою приспособленность к космическим путешествиям и посещениям внеземных миров.

Можно ли после этого удивляться тому, что необычайно возрос интерес людей всего земного шара к самым различным космическим вопросам и проблемам? Сколь далеко пойдет освоение внеземных пространств? Каковы его цели и практическое значение? Существуют ли жизнь и высокоразвитые цивилизации на других мирах? Возможна ли связь с ними? Нельзя ли уже теперь принять какие-либо разумные сигналы? Не посещалась ли Земля космическими путешественниками?

За последние десятилетия этим вопросам было посвящено много увлекательных фантастических романов. Однако теперь, когда уже открыта дверь во Вселенную, многие хотят услышать научно обоснованные ответы, гармонирующие с представлениями о высокой мощи человеческой цивилизации, о множественности жизни во Вселенной и об абсурдности геоцентризма.

СМЕЛЫЕ МЕЧТЫ

Первые смелые высказывания о множественности обитаемых миров принадлежат Джордано Бруно. Сегодня мы с глубоким почтением вспоминаем этого великого мужа науки, за свои дерзкие мечты сожженного на костре инквизиторами.

С конца прошлого столетия, еще в те времена, когда не была создана такая сокровищница современной науки, как теория относительности, наш соотечественник К. Э. Циолковский начал разрабатывать теорию космических полетов и освоения внеземных пространств. Вот несколько его пророческих мыслей: «Верю в блестящее будущее человечества, верю, что человечество не только наследует Землю, но и преобразует мир планет. Отсюда, из сферы Солнца, начнется расселение человека по Вселенной. В этом я глубоко убежден. Это удел земного человека. Он должен преобразовать многие планетные системы» (Архив Академии наук № 555).

В своей книге «Грезы о Земле и небе», написанной в 1895 году, Циолковский рисует фантастическую картину поселения людей вокруг Солнца на многочисленных искусственных космических телах, экранирующих светило с целью полного использования его огромной энергии.

Кстати, аналогичная идея высказана недавно за рубежом. Цивилизованные живые организмы, стремясь полностью овладеть энергией звезды, создают вокруг нее искусственные обитаемые оболочки. Здесь звездная энергия превращается в инфракрасное излучение, невидимое невооруженным глазом. Если в конечном счете живые организмы имеют такой удел, то их существо-

вание может быть обнаружено по мощным инфракрасным звездам.

Конечно, реальное обоснование столь смелых идей, а тем более их осуществление относятся к слишком далекому будущему.

В настоящее время изучение космоса находится, по существу, в самой начальной стадии. С каждым годом узнается много нового. Технические возможности космических исследований неудержимо расширяются.

Однако не все оказывается сразу понятным и укладывается в сложившиеся представления. Отсюда появление многочисленных новых гипотез и поиски фактов для их доказательства. Иногда в угоду моде используются некоторые вымыслы вроде существования «летающих тарелок». Но в этой статье мы коснемся лишь некоторых, наиболее интересных, на наш взгляд, проблем.

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Очень скоро космические корабли с усовершенствованной автоматической аппаратурой, а затем и с астронавтами обеспечат проведение более исчерпывающих исследований солнечной системы. Появится также большое число крупных и маленьких искусственных спутников небесных тел и научных станций на них.

Все это будет иметь не только чисто научное значение. Новые средства сделают возможными непрерывные наблюдения за солнечной активностью, межпланетной средой, температурой и облачным покровом Земли. Сведения об этом необходимы, чтобы обеспечить регулярную радиосвязь и прогноз погоды. С помощью искусственных спутников осуществится ретрансляция на большие расстояния ультракоротких радиоволн, а следовательно, и телевидения, существенно увеличится емкость каналов дальней связи. Искусственные спутники станут надежными маяками для морской, воздушной и космической навигации. Однако не следует забывать, что темные силы империализма пытаются направить и эти средства на военные цели. Что же касается всех простых людей Земли, то они надеются, что разум восторжествует и освоение космоса пойдет только в мирном направлении.

До сих пор в большинстве случаев применялись спутники и космические ракеты, которые несли на себе разнообразную аппаратуру для исследования верхней атмосферы и космического пространства. Данные, получаемые с помощью таких приборов, передавались на Землю средствами радиотелеметрии. В результате проведенных с их помощью исследований были сделаны фундаментальные научные открытия. Однако подобные методы становятся малоэффективными, когда исследования проводятся на все более и более удаленных расстояниях, ибо в этих случаях требуются очень мощные радиоустройства и антенны, а разместить их в космическом корабле очень трудно. Поэтому значительно большие возможности открывают измерения, зафиксированные на фотографических лентах, которые затем возвращаются на Землю. Этот метод окажется более перспективным, если вместе с аппаратурой отправить в космическое путешествие человека. Тогда он сможет по своему усмотрению регулировать и осуществлять программу исследований в соответствии с «местными» условиями, с результатами предыдущих измерений.

С помощью такого космического корабля будут проводиться детальные исследования Луны, планет и доставлены на Землю необходимые экспонаты. По-видимому, это единственный эффективный путь для решения загадки жизни вне Земли в прошлом и настоящем времени.

НАУЧНЫЕ СТАНЦИИ НА ЛУНЕ

Астрономы часто сетуют на то, что земная атмосфера лишает их возможности вести наблюдение во всех областях спектра космических излучений, в том числе и в области обычных радиоволн. Кроме того, из-за неустойчивости атмосферы нельзя получать хорошие оптические изображения внеземных объектов. Наконец, несмотря на то, что принципиально можно значительно увеличить разрешающую способность оптических приборов, огромные трудности возникают при строительстве гигантских телескопов.

В более счастливых условиях находятся радиоастрономы. Они могут применять спаренные радиоантенны с очень большой базой (интерферометры), увеличивая тем самым разрешающую способность своей аппаратуры. Однако и здесь имеются пределы, обусловленные размером Земли.

Где же выход? Можно запускать спутники-обсерватории. Другая возможность — сооружение научных станций на Луне, на спутниках других планет, астероидах, на которых нет атмосферы. Здесь не окажется атмосферных радиопомех, и наблюдения будут проводиться во всех участках диапазона электромагнитных волн. Спаренные же радиоантенны, установленные на разных космических телах и связанные между собою радиосвязью, позволят осуществить радиоприемную систему с грандиозной разрешающей способностью. И это понятно, так как для этой цели будут подбираться космические объекты на сверхдальних расстояниях друг от друга.

БЫЛИ ЛИ РАЗУМНЫЕ СУЩЕСТВА НА МАРСЕ?

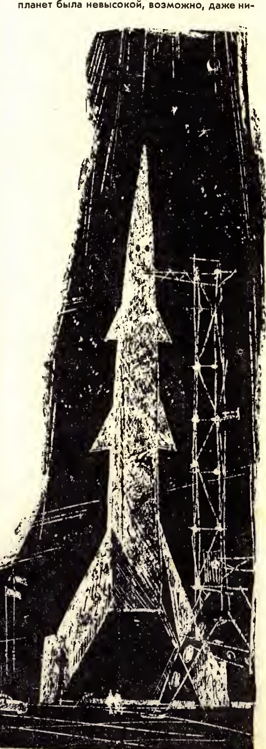
Современные данные о физико-химическом состоянии планет солнечной системы большей частью исключают возможность существования на них не только животной, но и растительной жизни. По-видимому, лишь на поверхности Марса возможна некоторая растительность вроде лишайников, а также микроорганизмов.

А между тем совсем недавно некоторые сведения о Марсе, например, о его «кана-

лах», давали повод предполагать существование там современных разумных существ. Еще до сего времени многие загадочные явления на нем остаются необъясненными и дают основания для гипотез о разумной жизни в прошлом. Например, профессор И. С. Шкловский обратил внимание на аномалию, заключающуюся в медленном уменьшении периода обращения марсианского спутника Фобóса. Как известно, подобная картина характерна и для искусственных спутников Земли. Это происходит потому, что даже очень разреженная атмосфера, на больших расстояниях от Земли достаточна для торможения. На основании бросающейся в глаза аналогии вполне естественно было предположить, что вследствие той же причины и Фобос уменьшает период обращения вокруг Марса. Выполненные затем расчеты показали, что, по-видимому, Фобос мог появиться в области действия марсианского тяготения только несколько сотен миллионов лет назад и в будущем упадет на поверхность планеты. Поскольку, согласно современной космогонии, Марс образовался несколько миллиардов лет назад, И. С. Шкловский предположил, что Фобос является искусственным спутником, запущенным вымершими к настоящему времени марсианами.

Могла ли когда-либо ранее существовать на Марсе высокоразвитая цивилизация? В связи с этим напомним о двух гипотезах происхождения планет. Одна из них утверждает, что планеты образовались в результате конденсации паров раскаленной материи. Каждая планета вначале имела очень высокую температуру. Возникновение жизни было возможно только после охлаждения их поверхности до нескольких десятков градусов Цельсия. Марс меньше Земли, и потому он мог остыть раньше ее. И жизнь на нем могла появиться скорее и опередить земную на сотни миллионов и даже на миллиард лет. Однако впоследствии благоприятные условия для ее существования исчезли. Из-за недостаточной силы тяжести Марс потерял такие необходимые для жизни газы, как кислород и водяные пары.

Иная картина рисуется другой гипотезой. Ее сторонники настаивают на том, что планеты появились в результате соединения при столкновениях холодных метеоритов. В этом случае первоначальная температура планет была невысокой, возможно, даже ни-



же нуля градусов по Цельсию. Только впоследствии температура могла несколько повыситься из-за внутренних радиоактивных процессов и за счет сжатия рыхлой планеты под действием силы тяжести. Таким образом, температура Марса только впоследствии повысилась настолько, что могли появиться первичные живые организмы — примитивные растения и микробы. Что же касается Земли, то она разогрелась раньше, поскольку ее масса больше и она ближе к Солнцу. И эти обстоятельства привели к более раннему и бурному развитию на Земле жизненных процессов.

В настоящее время обе гипотезы оживленно дискутируются, и еще нет какого-либо общепринятого взгляда на происхождение планет. Существенными доводами в пользу первой гипотезы служат такие планеты, как Юпитер и Сатурн. Их преобладающим элементом является водород, который не входит в состав метеоритов.

На наш взгляд, маловероятно, чтобы разные планеты возникли в результате самостоятельных, не связанных друг с другом условий. Более естественно допустить, что вся солнечная система образовалась одновременно в результате единого процесса. Вот почему в настоящее время нельзя дать окончательный ответ на поставленный вопрос.

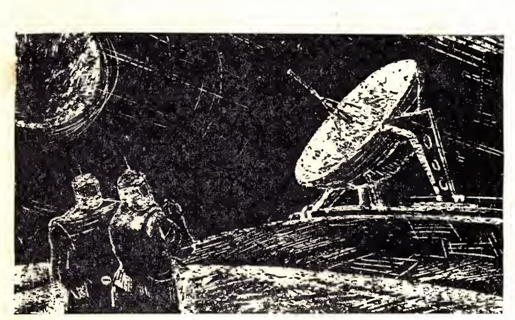
ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ОТ ПРОТИВНОГО...

Если все же удалось бы доказать, что в прошлом на Марсе существовали условия для появления разумных существ, то стало бы возможным сделать более определенные заключения об их дальнейшей участи. Чтобы ясно представить, как могли развиваться события на Марсе, обратимся к тому, что могло бы произойти сейчас на Земле при какой-либо угрозе грандиозного космического бедствия, способного уничтожить атмосферу и жизнь на поверхности.

Современные люди в состоянии бороться со многими земными стихийными бедствиями. Но они уже способны и на значительно большее. В настоящее время имеются технические возможности для создания обширных подземных воздухонепроницаемых лабиринтов, снабженных запасами сжатого воздуха, воды, источниками ядерной и термоядерной энергии. В этих подземных убежищах может поддерживаться благоприятный искусственный климат, освещение и культивироваться растительность, необходимая для пищи и регенерации кислорода из углекислоты. В местах обитания живых организмов возможны также уменьшение радиоактивности и создание условий для большей генетической стабильности, то есть для предохранения от вырождения.

Едва ли люди откажутся сделать все это, если узнают о катастрофе за десятки, сотни или тысячи лет. По-видимому, обладая мощными энергетическими и техническими ресурсами, они смогут справиться и с разрушительными изменениями в земной коре, связанными с грандиозными тектоническими движениями и другими процессами, которые уже уничтожили большинство следов первобытной жизни. По-видимому, так поступили бы и марсиане (разумеется, если бы они существовали), если бы им грозило уничтожение на поверхности планеты. Следует напомнить, что поверхность Марса имеет довольно слабо выраженный рельеф. Это свидетельствует об отсутствии интенсивных горообразовательных процессов под воздействием тектонических сил, а следовательно, и о более благоприятных условиях существования внутри коры планеты.

Если, однако, современные марсиане жи-



вут внутри планеты, почему они не дают знать о себе, например, посредством какой-либо радиосигнализации? Потребность в самооповещении, если она действительно является неотъемлемым свойством разумных существ, может быть удовлетворена только при обладании необходимыми энергетическими ресурсами. Но если даже марсиане занимаются радиосамооповещением, то можно ли что-то сказать о нем, если вообще не велось и не ведется за Марсом регулярных наблюдений и притом во всех участках радиодиапазона?

Для решения загадок Марса необходимы дальнейшие научные исследования, в том числе и с помощью астронавигации. Однако фантазия опережает возможности. А. Казанцев в романе «Гость из космоса» пытается убедить читателей, что марсиане дают о себе знать случайным, аварийным ядерным или термоядерным взрывом, который усматривается в явлении Тунгусского метеорита. В сведениях об этом явлении действительно имеется много неясных, загадочных обстоятельств. Их изучение продолжается. Но пока отсутствуют какие-либо научно обоснованные доказательства, что это явление было вызвано ядерным или термоядерным взрывом.



РЕГУЛИРУЯ АТМОСФЕРУ ВЕНЕРЫ

Современные исследования радиоизлучения Венеры показывают, что ее поверхность имеет очень высокую температуру, достигающую нескольких сот градусов. Это делает невозможным существование там какой-либо жизни. И все же, по мнению профессора Н. А. Козырева, на Венере может быть примитивная жизнь. Объясняется это тем, что очень высокая радиотемпература Венеры создается ее ионосферой, а не поверхностью планеты. Между прочим, для проверки истинного термического режима этой планеты некоторые ученые предлагают заселить ее атмосферу с помощью ракет такими земными водорослями. В случае благоприятных температурных условий они, быстро размножаясь и развиваясь за счет углекислоты, в течение нескольких лет преобразуют атмосферу Венеры.

ПЛАНЕТЫ СЛУЖАТ ЧЕЛОВЕКУ

В настоящее время у людей много дел на родной Земле. Они ведут успешную борьбу за лучшие социальные условия жизни, за повышение своего благосостояния. В их распоряжении богатые природные ресурсы, большая часть которых не использована. Им не угрожает какая-либо космическая катастрофа.

Поэтому нет никакой необходимости в эмиграции с Земли. К тому же поверхность Марса не пригодна для обитания современных людей. Другие места солнечной системы еще менее благоприятны для их поселения. Создание на Марсе силами эмигрантов условий, пригодных для существования,— несоизмеримо более трудная задача, чем сооружение описанных выше подземных лабиринтов. Даже площадь поверхности Марса не столь велика, чтобы существенно расширить заинмаемую людьми территорию. На Земле же еще очень много пространств, пригодных для заселения. Да и к тому же в случае необходимости имеются огромные площади земных океанов, они могут быть покрыты мощными плотами, сооружение которых, несомненно, более доступно, чем переселение на Марс.

За последнее время высказана гипотеза, что ядра комет состоят из льда, образованного из весьма химически активных радикалов углеводородов. Предполагается даже, что грандиозный взрыв при падении Тунгусского метеорита был вызван тем, что упал не обычный метеорит, а ядро кометы из льда радикалов. Если такая гипотеза окажется справедливой, то вещество многочисленных ядер огромных комет явится очень выгодным горючим для межпланетной заправки космических кораблей.

Будут ли целесообразны добыча и доставка на Землю полезных ископаемых других миров? По-видимому, при обычных видах земного горючего для реактивных двигателей такое мероприятие не будет иметь смысла.



Не исключено, что на планетах и их спутниках могут быть найдены очень полезные для земных условий растения и микроорганизмы. В этом случае окажется целесообразным доставить их на Землю для массовой культивации. Однако некоторые микроорганизмы других миров могут оказаться губительными для земных астронавтов, не обладающих к ним иммунитетом. Возможность перенесения таких микробов на Землю должна быть предотвращена. С другой стороны, еще не ясны последствия заражения других планет и их спутников земными растениями и микроорганизмами. Поэтому большинство ученых склоняется к тому, чтобы осуществлять надежную стерилизацию межпланетных кораблей и их снаряжения.

Межпланетные путешествия осложняются серьезной биологической опасностью со стороны губительных космических излучений, обнаруженных за последнее время с помощью искусственных спутников и космических ракет. Для защиты от них придется помещать будущих астронавтов в кабины с толстой броней. Особая броня необходима и для защиты от многочисленных метеоритов и микрометеоритов. Все это неизбежно приведет к утяжелению космических кораблей и уменьшению их полезной грузоподъемности.

ГЛАВНАЯ ЦЕЛЬ

Проникновение в космос открывает новую эпоху в познании окружающего мира, позволит начать ознакомление с прошлыми и современными космическими цивилизациями других миров. Это необходимо для более правильного планирования нашей жизни. Особенно заманчивым было бы общение с более развитыми космическими цивилизациями, научные и технические достижения которых могли бы увеличить благосостояние людей. По-видимому, именно эти задачи будут прежде всего решаться будущими героями-астронавтами.

В прошлом было много отважных исследователей-путешественников. Они жертвовали своей жизнью для достижения целей, которые в то время не всегда представлялись ясными. Вспомним хотя бы первых отважных полярных исследователей. В настоящее время даже для достижения спортивных рекордов ведутся рискованные восхождения на высочайшие горные вершины, например, на Эверест. Совершенно очевидно, что в обществе, обеспеченном огромными энергетическими ресурсами, всегда будут иметься экономические и технические возможности для космических путешествий. Что же касается героев-космонавтов, то за ними дело не станет, поскольку идет речь не об авантюристическом рекламном рекордсменстве, а о великой и почетной задаче познания окружающего мира.

ЕЩЕ РАЗ О ФОТОННОЙ РАКЕТЕ

Путешествие в пределах солнечной системы с известными реактивными двигателями можно осуществить в течение нескольких лет. Но уже путешествие на таком транспорте в ближайшую звездную систему заняло бы время жизни многих поколений. Следовательно, в космическое путешествие нужно было бы отправлять экспедицию, в которой обеспечено рождение новых людей. Чтобы избежать таких затруднений, необходимо овладеть максимально возможными скоростями космического корабля.

В настоящее время многие крупные ученые заняты разработкой теории так называемых фотонных ракет. Предполагается, что они будут разгоняться за счет интенсивного светового излучения до скорости, приближающейся к скорости света (то есть миллиону миллиардов километров в год), которая является принципиальным пределом для всех тел. Тот же источник обеспечит и ее последующее торможение. Фотонные ракеты предназначены для дальней межзвездной навигации. Хотя в некоторых фантастических романах такие ракеты описываются как нечто очевидное и практически осуществимое, тем не менее самым неясным в проблеме фотонной астронавигации является вопрос об источнике световой (фотонной) радиации.

Но если нельзя еще изготовить фотонную ракету, то описать условия ее полета не представляет затруднений. Прежде всего можно было бы рассказать, как будет выглядеть окружающий мир для фотонного астронавта. Все это уже делалось в специальной литературе на самом высоком научном уровне. Время между отправлением путешественников в очень далекие

пространства Вселенной и их обратным прибытием может оказаться настолько большим, что само возвращение на Землю потеряет смысл, поскольку пройдут миллионы, десятки и сотни миллионов лет. Поэтому проблема длительности цивилизации исключительно важна при оценке предельных перспектив астронавтики. С точки зрения проверенной практикой теории относительности в наиболее благоприятных условиях будут находиться только сами фотонные астронавты, так как на межзвездном корабле течение времени, а следовательно, и старение существенно замедляются (и тем больше, чем выше скорость). Таким астронавтам может посчастливиться увидеть цель их путешествия. Однако они останутся на более низкой стадии развития, чем обитатели оставленного ими мира.

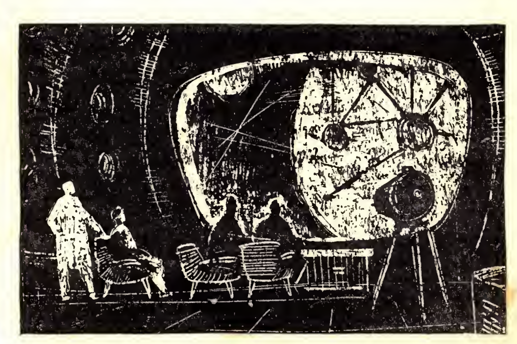
Чтобы совершить путешествие к ближайшим звездам, до которых свет доходит за несколько десятков лет и меньше, можно еще ограничиться сравнительно небольшими скоростями, при которых замедление старения астронавтов не превысит нескольких десятков процентов. Однако до границ известного нам пространства и обратно свет распространяется за время около миллиарда лет. Чтобы побывать там и возвратиться обратно за десяток лет жизни на фотонной ракете, уже нельзя обойтись без огромных скоростей, при которых течение времени на этой ракете должно замедлиться в сотню миллионов раз[1]. За это время на Земле пройдет миллиард лет.

[1] Упомянув о десятилетием путешествии, мы допустили некоторую неточность. В действительности, чтобы избежать опасных перегрузок, астронавты будут постепенно разгонять ракету до максимальных скоростей и затем тормозить, на что еще уйдет несколько лет или даже десятков лет.

Таким образом, информация, получаемая с помощью астронавтов, будет неизбежно запаздывать, и тем значительнее, чем больше расстояние до исследуемых частей Вселенной. Численность миров, сведения о которых могут быть получены современниками начала путешествия, невелика. В более выгодных условиях окажутся их потомки. Однако астронавты уже не успеют доставить эти сведения с очень больших расстояний, если время их отсутствия превысит срок существования родной цивилизации. Дерзнув на очень далекое космическое путешествие, фотонные астронавты скорее всего заплатят тем, что вынуждены будут продолжать жить на космическом корабле или переселиться на какую-либо другую пригодную для жизни планету.

ТРУДНОСТИ ФОТОННОЙ НАВИГАЦИИ

Для фотонных ракет почти непреодолимым препятствием явится их столкновение с межзвездной газовой и пылевой средой. Такие столкновения будут совершаться со скоростями, достаточными для различных ядерных реакций. Все это происходит и при взаимодействии земного вещества с очень быстрыми частицами космических лучей. Но столкновение фотонной ракеты с небольшим метеоритом будет эквивалентно взрыву атомной или термоядерной бомбы. Поэтому нельзя считать, что фотонная навигация будет возможна только тогда, когда удастся избежать непосредственных столкновений ракеты с межпланетной газовой и пылевой средой. В качестве примера предохранительного устройства можно мысленно представить мощный источник, из-



лучающий в пространстве перед ракетой ионизующую радиацию, которая сообщает всем встречным частицам электрический заряд. В принципе все заряженные частицы можно отклонить магнитным полем, создаваемым вокруг фотонной ракеты.

Однако было бы сейчас нелепо описывать конструкцию такой ракеты. Можно только утверждать, что из-за необходимости сверхмощных источников энергии фотонный межзвездный корабль должен иметь огромные размеры. Астронавты в нем будут находиться за толстой броней, чтобы обезопасить себя от губительных ядерных излучений. В таком случае лучше говорить уже не про космический корабль, а, образно выражаясь, про большую планету с внутренними обитателями, управляющими ее движением.

Заряженные межзвездные газовые и пылевые частицы, отталкиваясь от магнитного поля фотонной ракеты, будут превращаться в частицы космических лучей. Если не ограничиваться числом фотонных ракет очень больших скоростей, то можно все наблюдаемые космические лучи, в особенности очень высоких энергий, объяснить деятельностью разумных высокоцивилизованных живых существ космического пространства. Едва ли с этим согласятся современные физики и астрофизики, которые выдвинули иную теорию происхождения космических лучей и нашли многочисленные доказательства их точки зрения.

СИГНАЛЫ ИЗ ДАЛЕКИХ МИРОВ

Хотя мы и являемся свидетелями крупнейших достижений в освоении космоса, все же нет еще ясности в перспективах путешествий людей из солнечной системы в другие. Здесь больше фантазии, чем реальных проектов и технических возможностей. Не проще ли поэтому на данном этапе земной цивилизации пытаться обнаружить сигналы, посылаемые обитателями далеких миров?

В настоящее время уже исследуется вопрос о наиболее целесообразных радиоволнах для такой сигнализации. Люди любили и любят воздвигать грандиозные памятники и обеспечивать сохранение сведений о себе и своих достижениях для будущих поколений. Возможно, что и другие разумные существа, обитающие где-либо вне Земли, обладают «инстинктом» самооповещения. Нет сомнений в том, что если у них имеются достаточные энергетические ресурсы, то они могут обеспечить передачу изображений в другие звездные миры с помощью радиотелеграфа. Такие сигна-

ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

ПЕРЕМЕННЫЕ ЗВЕЗДЫ

Посмотрите на небо. Как много на нем видно звезд! И все они кажутся неизменными, одинаковыми. Однако существует огромное количество звезд, которые изменяют свой блеск. Причем есть такие, которые выглядят сначала яркими, затем слабеют и даже становятся невидимыми глазом, а через некоторое время снова могут наблюдаться и достигают своего максимального блеска. Есть звезды, которые меняют блеск периодически с большой точностью, другие же — без строгого порядка.

Существует немало разных типов звездной переменности, и все же их можно разделить на две большие группы: физические и затменные. Иначе говоря, одни меняют свой блеск из-за изменения физического состояния, а другие — благодаря тому, что одну звёзду временно загораживает другая звезда. В данном случае, как правило, имеет место система из двух звезд, которые вращаются вокруг общего центра тяжести.

Как наблюдать переменную звезду? Много интересного можно увидеть, если вести наблюдения регулярно. Наблюдать можно невооруженным глазом. Только для этого надо выбирать яркие переменные звезды. Если же у вас есть бинокль, то количество звезд, доступных наблюдению, значительно увеличивается. Кроме того, надо приобрести звездную карту или атлас, чтобы ориентироваться среди звезд и находить переменную звезду. Очень хорош для этой цели звездный атлас А. А. Михайлова. Надо иметь часы для того, чтобы отмечать время наблюдения. Как же узнать, какие звезды переменные? Списки этих звезд с картами и звездами сравнения имеются в двух книгах: «Справочник астронома-любителя», составленный П. Г. Куликовским, и «Что и как наблюдать на небе» В. П. Цесевича.

После того как вы выбра-

лы могут быть расшифрованы, подобно тому, что было сделано при передаче изображений обратной стороны Луны с известной всем советской межпланетной станции.

Таким путем за год может быть принято изображение очень высокой четкости, а за многие годы накопится обширная информация о других мирах и их культуре еще до того, как люди смогут совершить путешествия туда и обратно. Даже и теперь в повседневной жизни мы часто пользуемся кино и телевидением, чтобы узнать, что находится и совершается вдали от нас.

Итак, в принципе радиосвязь между изолированными космическими цивилизациями вполне возможна. Небезынтересно отметить, что для этой цели в США пытались создать специальную большую радиоастрономическую обсерваторию.

СЛОВО БИОЛОГАМ

Успех контакта с другими космическими цивилизациями с помощью астронавигации или радиосвязи будет тем вероятнее, чем они многочисленней и долговечней. В высказываниях некоторых биологов зарождение жизни охарактеризовано как процесс весьма малой вероятности. С их точки зрения живые организмы образуются в неорганической природе после длительной, медленной эволюции. Иногда даже утверждалось, что необходимые для жизни условия возможны только в одном или нескольких мирах известной нам части Вселенной. С физико-химической же точки зрения синтез органических веществ в неорганической природе представляется вполне вероятным во многих случаях.

Больше неясностей в самом процессе появления живого вещества. Однако, если допустить в первичной среде органических радикалов и молекул образование только одной молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты (или какой-либо более простой молекулы, явившейся ее предшественницей), то благодаря способности таких соединений размножаться и совершенствоваться в передаче по наследству благоприобретенных положительных черт можно ожидать и более быстрый, скачкообразный процесс превращения огромных масс первичной органической материи в живую. До появления разумных существ возможность жизни будет существенно зависеть от благоприятных условий окружающей среды. Однако как только появятся такие организмы, станет возможным существенное приспособление к неблагоприятной обстановке. Поэтому для обитания на других мирах живых раз-

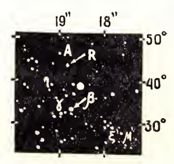
---

ли звезду для наблюдения, нужно найти ее на карте и потом на небе, идя цепочкой от звезды к звезде, начиная с ярких, хорошо видных звезд. Далее нужно выбрать около переменной звезды какую-либо другую, а еще лучше — две звезды, одна из которых ярче, а другая слабее. Отмечаем время наблюдений. Теперь попробуем определить разницу блеска между звездами сравнения. Делается это так: вся разница разбивается на несколько долей блеска, например, на десять, и как бы помещают исследуемую звезду в этот интервал. Запись ведем следующим образом: a5v5b, где a и b звезды сравнения, a v — переменная. В данном случае запись показывает, что исследуемая звезда находится по блеску в середине. Если же блеск ее подходит ближе к звезде a, чем к b, то в зависимости от степени приближения можно указать или a2v8b, или a3v7b и т. д.

Конечно, необязательно делить интервал блеска на 10 частей для оценки положения звезды по ее блеску. Можно делить на любое число частей. Можно записать, например, a3v5b или a1v3b.

Наблюдения переменных звезд надо вести регулярно, так как только тогда они могут иметь научную ценность. Частоту наблюдений следует выбирать в зависимости от периода изменения блеска. Чем меньше этот период, тем чаще нужно наблюдать. Особенно ценны наблюдения одной и той же звезды, ведущиеся в течение нескольких лет. Это позволяет более точно построить кривую блеска переменной звезды, выявить разные ее детали.

Две переменные звезды R и β Лиры вместе с звездами сравнения.



Эти наблюдения вместе с зарисовкой исследуемой звезды и звезд сравнения (в виде карты) надо присылать в ближайшее отделение Всесоюзного астрономо-геодезического общества или в столицу по адресу: Москва, В-234, Университетский проспект, д. 13 Государственный астрономический институт имени П. К. Штернберга, отдел переменных звезд.

М. А. КЛЯКОТКО,
научный сотрудник Государственного астрономического института имени П. К. Штернберга.

умных существ в настоящее время необходимо не постоянное существование там благоприятных условий, а лишь их наличие в период зарождения жизни.

ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ

Для оценки численности космических цивилизаций не менее важен и вопрос о начале эволюции различных миров Вселенной. В настоящее время по этому вопросу ведется оживленная дискуссия и не существует общепринятой точки зрения. Возможно, что все звезды с их планетами в многочисленной звездной системе, например, в Галактике, рождаются и развиваются одновременно. Тогда, правда, существование цивилизаций, опередивших нашу, тоже могло бы иметь место, так как некоторая неравномерность развития, по-видимому, неизбежна. Однако практически это различие будет уменьшаться из-за запаздывания космического транспорта и радиосигналов. Это запаздывание, как уже отмечалось, будет тем больше, чем удаленнее интересующая нас цивилизация. Все принятые сведения будут соответствовать ее далекому прошлому, а не настоящему. При всех условиях только в ближних мирах могут оказаться легко обнаруживаемые и опередившие земную цивилизации. Их численность будет тем больше, чем выше принципиальная вероятность возникновения жизни из первичного неорганического вещества и ее долголетие.

ФАНТАЗИИ НЕТ ПРЕДЕЛА...

Пробелы в знаниях о Вселенной зачастую компенсируются догадками, а нетерпение — многочисленными «техническими» проектами. И хотя ко многим из них следует относиться с большой осторожностью, все же кое-что настолько интересно, что не может быть обойдено молчанием. Некоторые ученые, например, считают, что более разумным средством самооповещения является посылка в космос множества небольших специальных ракет, которые снабжены магнитофонной записью необходимых сведений и радиопередатчиком, питаемым от световых источников электроэнергии. Это напоминает чем-то аварийные средства связи морских путешественников в прошлом, когда они бросали в океан бутылки с записками. Такие устройства будут функционировать вблизи звезд. И если в это время на их планетах окажутся высокоразвитые обитатели, то им нетрудно будет осуществить радиоприем необходимой информации. По мнению авторов, такие памятники космических цивилизаций будут экономичными и более доступными для обнаружения, чем радиопередатчики других миров. Скептики, однако, могут задать вопрос: какова же должна быть надежность таких космических станций, чтобы обеспечить работоспособность в течение сотен миллионов и миллиардов лет?

Кстати, недавно знаменитый английский астрофизик Хойл в научно-фантастическом романе «Черное облако» описал космическое существо, по размерам сравнимое с солнечной системой. Он наделил его грандиозной мощностью и высокоразвитыми интеллектуальными способностями. Этот роман был прочитан за рубежом с большим увлечением. Однако описанное существо — только плод досужей фантазии автора. При желании можно выдумать сколь угодно большое число таких существ. Однако, когда описываются подобные гигантские фантастические существа, невольно возникает вопрос, почему забывается такой реально существующий высокоорганизованный и долговечный космический организм, как человеческое общество. В нем отдельный человек является и будет являться только «элементарной», недолговечной клеткой. Человеческое общество хотя уже и обладает богатым жизненным опытом и высокими научно-техническими навыками, все же находится с точки зрения космических масштабов времени еще только в начальной стадии развития и совершенствования. Несомненно, что в перспективе оно превратится в более могущественный разумный организм. Поэтому в фантастических описаниях других обитателей Вселенной нам кажется более целесообразным использовать как отправную точку лучше всего именно этот реально существующий, поддающийся исследованию и уже покоряющий космос живой организм — человеческое общество.

* * *

Чем дальше устремляется воображение от Земли, тем неопределеннее становятся прогнозы о проникновении разумных существ в космос и тем рискованнее попасть на путь необоснованных фантазий. Чтобы избежать такой опасности, необходимы дальнейшие многолетние научные исследования и терпеливое ожидание их результатов.

Однако излишний скептицизм не лучше чрезмерного оптимизма. Во всяком случае, необходим анализ любого обстоятельства, которое может пролить свет на затронутые здесь вопросы. Для этого необходимо также синтезировать сведения из различных научных дисциплин. Нет сомнения в том, что успехи в изучении космического пространства будут непрерывно умножаться. Неограниченные возможности для них появятся тогда, когда все человеческое общество, полностью поборов нужду и добившись высокого благосостояния, высвободит для этой цели огромные материальные и интеллектуальные ресурсы. Наш повседневный коммунистический труд, огромные успехи во всех областях народного хозяйства одновременно являются и средством, обеспечивающим в недалеком будущем осуществление новых грандиозных планов покорения космоса. Творческий гений советского народа открывает самые светлые и обнадеживающие перспективы для всего человечества.

ЛЕТОПИСЕЦ НАУЧНЫХ ДЕРЗАНИЙ

В ГОСТЯХ У ЛАУРЕАТА ЛЕНИНСКОЙ ПРЕМИИ

Л. ДАВЫДОВ

Еду к Юхану Смуулу.

Из Ленинграда в Таллин, как из Москвы в Ленинград, одна ночь пути. Когда я проснулся и, отодвинув занавеску, глянул из окна вагона, вдали уже вырисовывался в предрассветном сизом мареве сказочный древний Вышгород. Крутобокая гора с высокими крепостными стенами. Башни, бойницы, глубокие ниши для петард и мортир. Тяжелые арки с геральдическими гербами над массивными воротами.

От крепостных стен до самого подножия горы террасами расположены дома. А видны лишь островерхие крыши, устланные черепицей и от этого удивительно похожие на туловища каких-то неведомых рыбин с крупной лоснящейся разноцветной чешуей.

Поезд, запыхавшись, идет на подъем, освещенный зарей, пронизанный ее весенним зеленоватым светом. Он словно спешит донести солнечные лучи все дальше и дальше — с востока на запад. Но у света куда большие скорости, чем у железнодорожного экспресса. Утро опережает гостей. И когда пассажиры оказываются на перроне вокзала, Таллин уже в работе, в деловой суете.

Своеобразен и интересен этот город-порт. Даже воздух особенный. Свежий и солоноватый, пронизанный ветрами Балтийского моря.

А море — оно всегда зовет и манит в дальнее плавание, к открытию нового, узнаванию неведомого наперекор стихиям.

Ничего удивительного в том, что поэт Юхан Смуул, сын эстонского рыбака, «сын бури», родившийся на маленьком каменистом острове Муху (Саарема), так любит бороздить океаны, часто отправляется в дальние странствия. И вот он уже побывал с нашими учеными у Южного полюса и написал свой антарктический путевой дневник.

В ноябре 1957 года писатель отправился в путь на дизель-электроходе «Кооперация». Через несколько дней начал вести свои записи. Почти сразу он характеризует соседа по каюте, старшего сотрудника метеорологической группы Константина Васюкова, «самого важного в экспедиции синоптика», и находит в нем главным достоинством крепкую, неразрывную связь с Родиной. «У него связь с землей железная».

А еще раньше писатель признался: «Мои мысли бродят по эстонским городам, дорогам, деревням и проливам. В уме складывается мозаика, составленная из разноцветных осколков: из людей, из их труда, их забот, их радостей и песен, из холмистых озерноглазых пейзажей Южной Эстонии, из каменистых равнин Северной Эстонии, из холодных серо-стальных приливов, из пылающих красок осеннего леса на островах и островках».

Но в Антарктике, в суровом поселке Мирном, писатель чувствует себя в тесном кругу друзей. Именно они — люди большого мужества и высоких идеалов — запечатлеваются больше всего в его памяти. Он проявляет страстную заинтересованность в их судьбах, чаяниях, труде.

Заинтересованность может быть разная. Можно сочувствовать происходящему и сохранять позу стороннего свидетеля, наблюдателя, доброжелателя. А можно находиться вместе со всеми в одном строю.

Смуул не устает подчеркивать, что он не ученый, а художник. Он мало понимает в проводимых исследованиях. Ему досадно, что слабо к ним подготовился. И все равно читателям с первых строк книги ясно: ее автор — в строю.

Всюду и везде — начиная с составления первой судовой стенгазеты, несения будничной корабельной вахты и кончая героической зимовкой в Мирном — он равноправный участник экспедиции. Долгие недели писатель вместе с небольшим коллективом ученых занят одним: стиранием «белых пятен» с «белого континента».

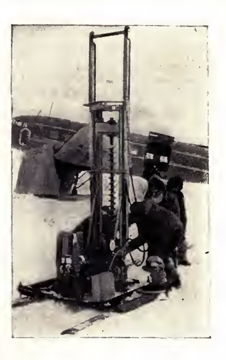
Тракторный поезд — харьковские вездеходы «Пингвины» — движется по бесконечному снеговому полю. Предстоит организовать новую станцию для исследований. Писатель оказывается в это время на борту самолета, сопровождающего смельчаков. Он видит:

«Там, внизу, действительно совершается что-то великое, требующее смелости, мужества, выдержки и железной дисциплины, там взаимопомощь диктуется не вежливостью, а законом жизни. Холод, мороз, кислородное голодание, затрудняющее каждое физическое усилие, бесконечная дорога в глубь материка, к создаваемой станции Советской,— все это героический ледовый гимн, творимый нашими людьми. Я с горечью думаю о том, что, изображая на картинках, в газете хулига-

Южнополярная обсерватория Мирный — наша основная научная и материально-техническая база в Антарктиде. Берег Мирного омывают воды моря Дейвиса.

С борта прославленного дизель-электрохода «Обь» во время шести антарктических рейсов проведены исследования вдоль берегов ледяного континента, между Антарктидой и Африкой, Новой Зеландией и Австралией... Более 200 000 миль прошла «Обь». В ноябре 1961 года она отправится в седьмой антарктический рейс.

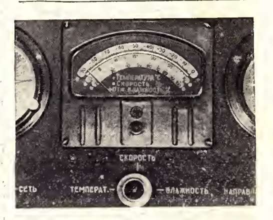




Как пробиться сквозь мощный ледяной пласт? Как провести здесь температурные и сейсмические исследования? Советские исследователи используют для этой цели портативный буровой станок.



Станция Восток. Советские полярники И. Иванов и В. Кузнецов на гляциологической площадке. Работать приходится в специальных морозозащитных костюмах и масках, с электроподогревом вдыхаемого воздуха. Иначе нельзя — как-никак здесь полюс холода Земли.



Термометр, установленный на внутриконтинентальной станции Восток, показывает минус 88,3° по Цельсию. Стрелка дошла почти до предела шкалы. Такая низкая температура воздуха в приземном слое еще не отмечалась ни в одной точке нашей планеты.

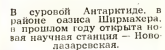


Запуск радиозонда с башни аэрологического павильона. 212 дней в году скорость ветра превышает в Мирном 15 м/сек.



Это озеро в Антарктиде не замерзает ни в какие морозы. Оно относится к тем 5 процентам поверхности шестого континента, которые свободны от ледяного панциря.

Еще одна колония пингвинов! Полагали, что в Антарктиде их считанные единицы. Но участники 5-й советской антарктической экспедиции только на обследованной ими территории обнаружили 11 колоний пингвинов — 150 тысяч птиц!



В суровой Антарктиде, в районе оазиса Ширмахера, в прошлом году открыта новая научная станция — Новолазаревская.





нов, опрокидывающих в барах столы и бьющих по лицу девушек на танцульках, фельетонисты расходуют на них немало чернил. И какой-нибудь пьяный болван даже радуется тому, что попал в газету. О большинстве же из тех, кто сейчас справа от нас пробирается по белой странице Антарктиды, по неведомой мертвой земле, горы которой еще не названы, о ветрах которой, температурах, геологическом и гляциологическом строении нет точных данных, которая остается на карте Антарктики «белым пятном»,— о большинстве этих людей никто не пишет. Здесь и мой долг, который я должен оплатить в ближайшем же будущем».

Получить право писать о горсточке рыцарей науки, которые «там, внизу», можно, если сам окажешься среди них, а не в пассажирском кресле самолета с полевым биноклем в руках. И он перебирается на Комсомольскую, где условия особенно тяжелы. Тут даже летом температура достигает минус 40 градусов. К ближней базе — порту Мирному—сотни километров завьюженного ледяного бездорожья. И очень мало кислорода, совсем мало...

3 450 метров... Это на такой высоте над уровнем моря создается станция Комсомольская. Горсточка ее будущих обитателей возводит жилье, устанавливает научное оборудование. Вместе с зимовщиками Смуул перетаскивает громоздкие бочки с бензином, сброшенные на парашютах, проводит круглую ночь на разгрузке. Он свой. И ученые, инженеры, исследователи часто забывают, что среди них литератор.

— Хорошо бы я выглядел, если бы вел себя иначе! — сказал мне Юхан Юрьевич, когда я попытался коснуться этой темы. — И, пожалуйста, не ставьте мне в заслугу обычные нормы поведения.

Как видите, мы уже беседуем. Гостеприимный хозяин принес горячий крепкий кофе.

Высокий, стройный, худой, очень подвижной, он часто встает из-за стола и ходит по кабинету быстрым, пружинящим шагом. Глаза, глубоко сидящие в глазницах, светлые, как у большинства моряков, и взгляд задорный. Не знаю, то ли лукавинка в них, то ли мускулистая, ладная фигура — вернее, все вместе придает ему необычайно моложавый вид.

Кабинет, по моим впечатлениям, слишком мал и чем-то напоминает уютную тесноту каюты на судне. Большое окно обращено к морю. И тема нашего разговора тоже море. Поэт достает с полки новый томик стихов, они изданы пока на эстонском и еще не переведены на русский язык.

— В сборник включены все мои морские стихи. Тут есть цикл, названный песнями Атлантики. Другой цикл — о Большом Австралийском заливе. Третий — мотивы Шпицбергена, где я побывал в прошлом году. Сердцевиной же сборника считаю стихи о путешествии в Антарктику. Вместе с поэтом листаем страницы свежего томика. Вот «Белый мрак» и «Снежная буря» — это о суровости шестого континента. Скорбный и вдохновенный реквием — в память о погибшем аэрологе Чугунове. В дневнике, если вспомните, об этом рассказано более лаконично, но с не меньшей душевной скорбью.

«Сегодня Мирный печален. Ночью из Комсомольской привезли тело Николая Алексеевича Чугунова, молодого инженера-аэролога.

Я не знаю Чугунова, так как он приплыл сюда на «Оби», но уверен, что на Комсомольской мы встречались, даже, вероятно, болтали, а может быть, сидели рядом в кино. Его спутники говорят, что он был хорошим товарищем, чудесным человеком...

Наверно, завтра на Комсомольскую вылетит вместо него другой инженер-аэролог. Жизнь не останавливается, она идет вперед, тронется дальше и тракторный поезд, но уже без Чугунова. Он был молодой человек, перед самой поездкой в Антарктику женился. Дня через два мы его похороним в Мирном, на берегу моря Дейвиса.

И все-таки след его останется на белой странице Антарктиды».

След на белой странице! Познание неведомого! Ради этого ученые, исследователи, моряки покидают родные края, семью, детей, терпят невзгоды, рискуют жизнью, совершают подвиги. Вот мы в беседе и приблизились к теме, которая стала главной на многие годы в творчестве Юхана Смуула.

Работа ученых. Почти «сквозным» героем «Ледовой книги» является скромный синоптик Константин Васюков.

— Светлая личность! — говорит о нем писатель.— Мы и сейчас переписываемся, он многим помог мне. Это был первый читатель и первый критик моего дневника. Его замечания всегда существенны, и благодаря им я избег ошибок. Особенно на тех страницах, где речь идет о науке. Помогали мне и профессор Бугаев — директор Института прогнозов, и капитан Янцелевич и другие.

Автор и сам, готовясь к экспедиции, прочитал «все оказавшееся доступным о полюсах — и о Северном и о Южном». Взял с собой, кроме любимых художественных, и такие книги, которые относятся к жанру познавательному, откуда почерпнул полезные знания, ценный опыт, важные наблюдения. Вместе с писателем «путешествовали» Фритиоф Нансен, описавший переход на лыжах через Гренландию, и Р. Е. Берд, совершивший полет на Южный полюс, и даже Колумб — его переписка с королем Фердинандом и королевой Изабеллой, описание плаваний. Был и первый выпуск собрания «Страны и народы мира», посвященный полюсам, «Путешествие в Антарктику» Маркова, и отчеты о прошлых экспедициях, и еще многое другое.

— Важную роль в моем самообразовании сыграл наш судовой университет науки и техники,— признается Юхан Юрьевич.

— Какой университет? Об этом,



В заснеженных горах Земли Королевы Мод раскинули геологи свой лагерь. Они провели здесь детальную геологическую, аэрофото- и аэромагнитную съемку. Открыты новые горные хребты и горы, в недрах которых обнаружены ценные полезные ископаемые. Теперь можно создать не только геологическую, но и топографическую и геоморфологическую карты этого богатого края.



Подсчитано: 2 683 996 тонн снега переносит ветер в районе Мирного в толще возмущенного слоя с континента в море. Определить эту величину ученым помог представленный на снимке суммарный метелемер конструкции кандидата физико-математических наук В. И. Шляхова, участника трех антарктических экспедиций.

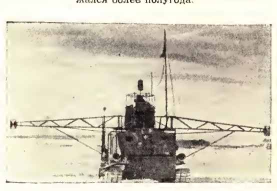


Это первый железный метеорит, найденный в Антарктиде. Доктор геолого-минералогических наук профессор М. Г. Равич и геолог Б. И. Ревнов обнаружили его 21 января 1961 года на южных отрогах гор Гумбольдта, на высоте около 3 000 м над уровнем моря. При падении метеорит раскололся. На фото вы видите обломок метеорита, весящий 6,5 кг.

Запечатлеть сказочную красоту полярных сияний Антарктиды! В обсерватории Мирного это осуществляется с помощью специальной фотокамеры.



На таких машинах советские ученые впервые в истории исследования Антарктиды осуществили точную геодезическую нивелировку (измерение высот поверхности) ледникового щита. Поход на снегоходе «Пингвин» в глубь континента продолжался более полугода.



насколько мне помнится, в книге ни слова...

— Как же так! Значит, вы невнимательно читали,— возразил Смуул.— А лекции профессора Маркова в музыкальном салоне? Из них я узнал многое. Например, что общая площадь материка, к которому мы направились, 14 100 тысяч квадратных километров — сюда следует отнести и 930 тысяч квадратных километров ледников. Средняя высота —2 220 метров, в то время как на других материках она равна всего лишь 850 метрам. Эта необычайно большая высота обусловлена льдом, ледяной «шапкой». До сих пор ученым еще не удалось как следует заглянуть под эту «шапку». Впрочем, третья экспедиция во время похода к полюсу относительной недоступности провела сейсмозондирование толщины льда и установила основные особенности в структуре подледного ложа...

— Да, припоминаю, обо всем этом в «Ледовой книге» упомянуто. И о толще льда и что на материке сосредоточено 86 процентов ледяных ресурсов мира, а может быть, и больше. И даже то, что Антарктида похожа на женщину в кринолине,— лед делает ее более широкой и высокой. Но университетом науки и техники вы нигде не называете эти лекции.

— Так ведь дело не в названии. Нам читал лекции не только профессор Марков, но и кандидат наук Голышев — по аэрологии, инженер Бурханов — о вездеходах, капитан «Кооперации» Яцелевич — о судне, его устройстве, прошлых рейсах.

Говоря о своем писательском пристрастии к такому жанру, как путевой дневник, Юхан Смуул прибегает к меткому сравнению:

— Книга, как судно, нуждается в полезном грузе. В обоих случаях трюм не должен быть пустым...

Трюмы «Ледовой книги» очень емкие и содержат огромное количество разнообразного познавательного материала. Но прежде и раньше всего это книга о характере людей, об их идеях и целях, самоотверженном труде и высоком благородстве.

В Австралии Смуул встречается с американским писателем Юджином Ламберсом. Он пригласил полярников в гости.

«Идет разговор об Антарктике, о тамошних условиях жизни, о людях, зимующих на шестом континенте. Я делюсь своими впечатлениями о Комсомольской. Ламберс ненадолго задумывается, а потом советует:

— Мистер Смуул, из этого выйдет превосходная книга. Вы поэт? А теперь напишите книгу о том, как четверо людей остаются одни среди вечных льдов, как им приходится зимовать, как постепенно в их душе зарождается тяжелая злоба и взаимная ненависть, как они превращают собственную жизнь в ад. Французы, между прочим, много чего написали именно в таком духе.

Не знаю, вполне или не вполне серьезно дал мне Ламберс такой совет, но шуткой это не было. На Западе тема взаимной ненависти людей, оказавшихся в тяжелых условиях, очень в ходу, и трактуется она зачастую мастерски и впечатляюще.

Французы французами, но я как-то не могу себе представить, чтобы на станции Комсомольская, даже при самых суровых условиях зимовки или при неудаче, могло произойти что-нибудь подобное. Мысль о том, что большой Морозов примется грызть маленького Сорокина, а Фокин — Иванова, вызывает только усмешку».

— Я писал это, конечно, не подозревая, что вскоре сама жизнь даст подтверждение моим словам,— говорит Юхан Смуул и напоминает о четырех молодых советских солдатах — маленьком, крепком коллективе, который 49 дней провел на барже, унесенной штормом в Тихий океан.

Наш разговор приближается к «устью», если придерживаться сравнения, к которому я прибег выше. Стараюсь отдалить окончание беседы. Хочется узнать, над чем работает сейчас писатель.

— О том же спрашивают меня в письмах многие читатели, охотно отвечу им через ваш журнал...

Смуул протянул мне только полученную от своего переводчика Леона Тоома переведенную с эстонского на русский главу из новой книги "Японское море, декабрь».

После возвращения из Антарктики писатель совершил новое интересное путешествие. Оно полно приключений и романтических будней на море. Снова, как и в прошлый раз, Смуул был спутником и соратником ученых. Провел с ними месяц на корабле «Воейков». Опять дневниковые записи легли в основу произведения, но на сей раз ткань его будет цельной, с единым сюжетом. Герой очерка уже знаком советским читателям. Это инженер-аэролог Георгий Голышев. На «Кооперации» он был избран на срок плавания до Мирного секретарем парторганизации судна.

В главе «Человек, земля и океаны» дается портрет этого ученого-коммуниста. Он руководит важными метеорологическими исследованиями, запускает на судне очередную ракету. И пока идет подготовка ее к вылету, читатель узнает очень многое о судьбе Георгия Голышева, кандидата технических наук, избороздившего многие моря и океаны ради того, чтобы перешагнуть через порог известного в науке хотя бы на одну пядь.

Разговор с Юханом Смуулом прерван неожиданным звонком из Москвы. Писателя приглашают участвовать в поездке по Африке.

Новая поездка. Хоть она и желательна, а все-таки в какой-то мере разрушает ранее намеченные творческие планы.

И опять телефонный вызов. Из Тарту. Писателю напоминают, что сегодня сотый спектакль его пьесы «Леа», той самой, что была начата на «Кооперации», в пути к Мирному.

— Придется окончание книги «Японское море, декабрь» несколько отодвинуть. Но ненадолго. В конце года, не позже, надеюсь, состоится эта моя новая встреча с читателями. Всегда для меня главная встреча — творческая...



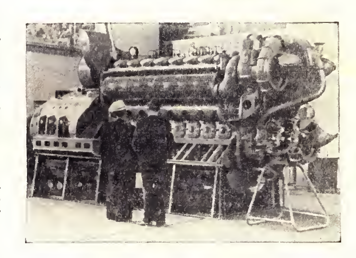
НА ВЫСТАВКЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

А. СМИРНЯГИНА

Фото Л. Стекольщикова.

Прогресс автотракторной промышленности требует создания более совершенных двигателей для автомобилей, тракторов, мотоциклов, мотороллеров и мопедов. Все, что сделали наши конструкторы за последнее время в этом направлении, демонстрировалось на выставке «Двигатели внутреннего сгорания автомобильной и тракторной промышленности и их модификации».

Тут и двигатели воздушного охлаждения для тракторов и самоходных шасси, которые имеют ряд преимуществ по сравнению с двигателями водяного охлаждения. И применение турбонаддува в двигателях, что значительно повышает их мощность и снижает удельный расход топлива. Здесь широко представлены V-образные двигатели для легковых и грузовых автомобилей, показаны и стационарные, судовые и другие двигатели, различная топливная аппаратура, электрооборудование и приборы, агрегаты и узлы двигателей, которые отличаются улучшенной конструкцией и более высокими технико-экономическими показателями.



САМЫЙ МОЩНЫЙ

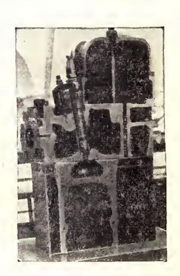
Это наш самый сильный двухтактный шестнадцатицилиндровый дизель «11Д45», построенный Коломенским тепловозостроительным заводом для пассажирского локомотива «ТЭП 60». Со скоростью 160 км в час могут мчаться такие поезда. Мощность нового дизеля — 3 тыс. л. с. при 750 оборотах в минуту. Дизель отличается сравнительно малым весом, прост в изготовлении, обслуживании. Эта машина может работать 20 тыс. часов до капитального ремонта.

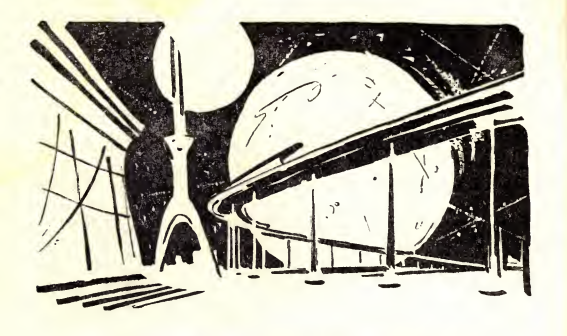
Новый дизель найдет применение не только на железнодорожном, но и на водном транспорте. Вместе с генератором его можно использовать и как стационарную электростанцию.

КАМЕРА СГОРАНИЯ В ПОРШНЕ

На фотографии камера сгорания дизеля в разрезе. Она расположилась необычно — в его поршне, в виде овальной выемки. Оригинальная конструкция способствует лучшему использованию топлива. Когда из форсунки распыляется топливо, то лишь часть его смешивается с воздухом. В основном оно оседает на горячих стенках камеры тончайшей пленкой, которая быстро испаряется. Пары же топлива отлично перемешиваются с воздухом. Происходит более полное сгорание. У таких камер, разработанных в Центральном научно-исследовательском дизельном институте (Ленинград), ниже расход топлива. Они отличаются высокой экономичностью и дают бездымный выхлоп газов. Коэффициент полезного действия двигателя повышается.

Применение оригинальной конструкции только для дизелей «Д-108» на тракторах «ЧТЗ» дает экономию более 10 млн. рублей в год.





РАЗУМ ВСЕЛЕННОЙ

(Отрывок из научно-фантастического романа)

А. Н. СТУДИТСКИЙ,
доктор биологических наук

Рис. Н. Стриженова.

III

В зале снова погас свет, и на экране появились мелькающие тени. Из ящика репродуктора послышались нежные поющие голоса. Юрий услышал знакомые призывные звуки «Эи Ао...», увидел на экране белые точки, плавающие в бархатной черноте вечной ночи, и его вновь захватило ошеломляющее впечатление зова из непроглядных глубин Вселенной.

— Эта призма посвящена вопросу о воспитании на планете Ао,— сказал Тенишев.— Текст записан в переводе на русский язык. В значительной мере это вольный пересказ, много пропусков.

На экране появилось неясное изображение города — белых невысоких зданий, окруженных густыми древесными насаждениями. Раздался негромкий мягкий баритон диктора:

— Важная функция мыслящей материи — передача накопленного опыта последующим поколениям.

Здания надвигались на зрителя. Стали различимы прозрачные стены с вертикальными полосами штор, регулирующих поступление света. Раздвинулись двери — и стайка детей высыпала на просторную площадку перед школой.

— Младший подготовительный возраст в пересчете на земные годы — от пяти до семи лет,— произнес диктор.

Еще одно здание. Раздвигающиеся двери. Новая стайка детей.

— Средний подготовительный возраст — от семи до двенадцати лет.

И, наконец, подростки, юноши, девушки. Легкие, светлые одежды, быстрые, точные движения. Прекрасные, тонкие лица снова, как в тот незабываемый день вскрытия большого контейнера, напомнили Юрию фрески Рублева и картины Боттичелли.

— Сейчас вы увидите нечто вроде новеллы или очерка, словом, попытку рассказать о методах воспитания художественными средствами,— подсказал Тенишев.

Экран померк, и сейчас же из мрака показалась серебристая полоса неба над горизонтом. Сверкающий диск медленно погружался в море. Юрий вздрогнул: вот так же немногим более года назад, в день появления космического корабля, опускалось солнце в Черное море, подарив им свой прощальный зеленый луч. В тот день он по-

---

Продолжение. Начало см. в № 9.

знакомился с Зоей и почти сразу же вслед за встречей, такой значительной для них обоих,— разлука, отъезд Зои и Андрея вместе с группой советских студентов на практику в Калифорнийский университет.

Мог ли представить себе Юрий, когда на аэродроме он сжимал в ладонях тонкую загорелую Зоину руку, всю еще будто пропитанную солеными морскими брызгами, что разлука эта будет столь длительной?!

Шорох и треск, несущийся из репродуктора, перешел в едва слышную музыку... Нельзя было понять, инструменты это или голоса. Музыка раздавалась, точно продолжение певучей речи аоитов. Она звучит все тише. Пепельно-серебристый свет освещает группу детей и их воспитательницу на просторной площадке среди невысоких деревьев и кустарников.





Лица детей повернуты к зрителю. Огромные глаза их горят нетерпеливым ожиданием. И вот над деревьями разгорается ровный, спокойный свет.

— Илале эйе,— слышится женский голос.

— Восходит один из спутников Ао, планета Илале,— поясняет Тенишев.

Звуки музыки нарастают. Это торжественная, полная спокойной уверенности мелодия. Диск спутника уже целиком виден над деревьями. И вдруг на его краю вспыхивает нестерпимо блестящая звезда. Она испускает венчик пламени и устремляется в сторону от диска, оставляя за собой светящийся след.

— Ао запускает космический снаряд со своего спутника Илале,— поясняет Тенишев.— Можно понять, что это очередной рейс к системе Сириуса.

Звезда, постепенно ослабляя свой блеск, исчезает в сумраке неба. Но полоса сияющего света еще долго не тает, словно реет в пространстве знамя великого братства обитаемых планет.

И опять музыка и опять небо, уже непроницаемо темное, все в блестках сверкающих звезд. В аудитории слышится сдержанный взволнованный говор: очевидно, все присутствующие угадывают известные им созвездия.

— Большая Медведица...—слышит Юрий.— Полярная... Малая Медведица... Дракон... Волопас... Северная корона... Арктур... Гончие Псы...

С экрана надвигается часть звездного неба — между ослепительным Арктуром и ковшом Большой Медведицы. Юрий вспоминает: это туманности из созвездия Гончих Псов. Их много... Раз, два, три, четыре... Одна из них, расположенная на самом краю созвездия, стремительно приближается к зрителю. Юрий узнает: это знаменитая Спиральная туманность.

Ее изображение он сотни раз видел в книгах по астрономии. Но с такими подробностями — никогда.

Отчетливо видно центральное тело туманности, но не сплошным белым пятном, а россыпью сверкающих искр, тысяч, может быть, миллионов блестящих белых точек. Вот круто свернутая основная спираль, выбросившая огромную звездную тучу, вторая раздвоенная спираль, третья... Так вот он каков — этот пылающий остров Вселенной, закинутый за миллион световых лет от нашего великого галактического острова — Млечного Пути.

Девушка на экране что-то говорит, но диктор не вторит ей.

— Понять, что она объясняет детям, не удалось,— комментирует Тенишев.

И снова на экране знакомая лужайка перед школой. Дети весело носятся по полю, временами бросаясь плашмя на траву около каких-то небольших щитков с рычагами. Над их головами мчатся с одного края поля на другой легкие летательные аппараты, похожие на воздушные змеи. Мальчик у щита



управлепия пажимает па рычаги. Аппарат взмывает вверх, потом вперед, влево. По-видимому, в воздухе какое-то препятствие, которое нужно преодолеть.

— Летательные аппараты движутся в гигантском электромагнитиом поле,— поясияет Тенишев.— У аоитов, как видите, магнитная энергия свободно используется в детских играх.

Следующий кадр — девушка-воспитательница проводит группу младших детей по лабораториям старших классов.

Огромный, светлый зал. В центре — сложиый аппарат гигантских размеров, заполнивший почти все помещение. За пультами аппарата мальчики и девочки. Спокойные, сосредоточенные лица. Уверенные движения. На щитках — множество сигнальных ламп, вспыхивающих и погасающих в ответ иа движения рук иа пультах управления.

К пульту пробирается крохотный мальчик. Он с восхищением смотрит иа быстрые и ловкие движения старшего товарища.

— Насколько можно понять, здесь показан главный момент обучения среднего подготовительного возраста. Подростки овладевают управлением логическими машинами,— говорит Тенишев.— А это герой иовеллы — маленький Лэиле с младшего подготовительиого цикла.

Вот он у самого пульта, впивается глазами в ловкие и увереиные руки операторов... Сквозь мелькание светлых и темных полос на экране можно различить возникающие, исчезающие и вновь появляющиеся сложиые фигуры, и над ними — ряды знаков, напоминающих значки на нотной бумаге.

— По-видимому, урок космографии,— говорит Тенишев.— На щитах отражается ход решения тех задач, иад которыми трудятся воспитанники.

Кадры сменяются на экране. Вот модель летательного аппарата взвивается в воздух, стремительио уходит в небо. Двое — юноша и девушка — напряженно наблюдают за его движениями, ие спуская рук с пульта управления.

— В технике аоитов, очевидно, начинается применение иового источника энергии,— сказал Тенишев.— Насколько можно судить, и в играх и в испытаниях моделей машин используются электромагнитные поля, возникающие от движения планеты Ао вокруг своей оси. Как удается им сконцентрировать эту энергию для практического применения, пока еще ие ясно.

...Гаснут огни в домах. Две Луны — два сияющих диска светят с иочного иеба. Лэиле показывается на пороге. Игрушечный летательный аппарат у него под мышкой. Он спускается по ступенькам, бежит по аллее, ведущей к заветной площадке, где работают старшие.

И вот он за пультом управления.

Руки опускаются иа рычаги. Он медленно замыкает контакты. Загораются сигнальные лампы. Мальчик поднимает голову. Прямо перед ним горят огни Большой Медведицы, и таинственно светит туманная точка рядом с последней звездой ее хвоста.

Маленький летательный аппарат подпрыгивает и взвивается в воздух. Мальчик доводит рычаги до упора. Контрольные лампы мигают. Вспыхивает сигнал тревоги. Юноши, девушки бегут на испытательную площадку. У пульта, где сидит за рычагами Лэиле, останавливаются двое. Мужская рука опускается на рычаги. Лэиле хватает ее своими ручонками, не спуская глаз с белой точки, исчезающей в темиом иебе.

Вспыхивает свет. Тенишев встает со своего места.

— Вот все, что удалось расшифровать с этой призмы,— говорит он.— Очевидно, мы познакомились с системой обучения и отчасти воспитания на планете Ао. Обращают внимание два обстоятельства. Первое — система воспитания, общая для всех граждан без исключения. В двадцать лет образование заканчивается. Молодой гражданин планеты вооружен уже всеми необходимыми знаниями для работы в любой области научной и практической деятельности.

— Что значит в любой области? Без специализации? — раздался голос из зала.

— Да, без всякой специализации. Они овладевают какими-то основными знаниями во всех разделах науки, а главное внимание уделяют обращению с логическими и справочными машинами.

— Значит, полное преодоление различий между умственным и физическим трудом?

— Абсолютное. И на протяжении многих тысяч лет. Их работа — и физическая и умственная — это решение определенных задач, доставляющее им совершенно еще неизвестное нам наслаждение. Любопытно, что конечный этап их деятельности — производительный труд — носит характер проверки решений, которые выносятся с по-

мощью логических машин, и занимает сравнительно небольшое место в их деятельности. Ведь производительность труда на этом уровне машинного производства — гигантская.

— Как же достигается такая быстрота обучения? — спросил тот же голос.

— Она обусловлена прежде всего уровнем культуры,— ответил Тенишев,— который позволяет видеть общие закономерности во всех формах движения материи. Отсюда и способ обучения — не столько материалу каждого предмета, сколько методам овладения его законами и средствами управления его процессами. Вот почему каждый из них с легкостью переходит из сферы логического мышления, скажем, в математике, к практическому труду, например, в садоводстве. Одним из важных средств воспитательной работы является вовлечение детей путем увлекательных игр в атмосферу тех проблем, над которыми трудится взрослое население планеты. На этом, собственно, и построена новелла о маленьком Лэиле.

— А мне думается, Владимир Николаевич,—набравшись смелости, говорит Юрий,— что смысл новеллы сложнее. Вам не показалось, что между показом запуска космического снаряда и последующей картиной звездного неба есть какая-то связь? Ведь наша Галактика, как и туманность из созвездия Гончих Псов, имеет спиральное строение.

Лицо Тенишева осветилось выражением внезапной догадки.

— Вы думаете,— говорит он с некоторым волнением,— что снаряд был запущен в сторону туманности Гончих Псов?

— Нет, этого я не думаю. Но то, что эта задача в период подготовки запуска снаряда на Землю была главной проблемой в трудовой деятельности аоитов, вполне возможно. И возбуждение, с которым Лэиле запускает свой летательный аппарат на настоящей испытательной площадке, относится, быть может, не к освоению нового вида энергии, а к цели, куда он направляет полет аппарата. И смысл новеллы, я думаю, заключается в том, чтобы показать, как главная задача, которую решает весь народ, становится предметом воспитания молодого поколения. Задача, конечно, титаническая — выход за пределы нашей Галактики.

— Интересно, удалось ли им осуществить эту задачу за годы, которые прошли после посылки информации на Землю? — спросил кто-то в зале.

— Вероятно, в следующих призмах мы найдем ответ на этот вопрос.

Юрий покинул зал, охваченный возбуждением. Какой величественной, светлой, разумной представала теперь перед ним жизнь этого далекого мира, посылающего вести о себе через межзвездные пространства!

Если бы Зоя могла быть с ним там, в демонстрационном зале! Видеть эти кадры, запечатлевшие жизнь далекого космического мира, в добрые, живительные силы которого она так верила!

IV

Почему Юрий проснулся с безотчетным чувством тревоги? Потянулся к газетам... Бросилось в глаза сообщение «В последний час»: «В результате испытаний новых продуктов ядерного распада в Колорадо произошел невиданной силы взрыв... Над западными штатами Америки висят черные радиоактивные облака, медленно оседающие на землю... Штаты Аризона, Юта, Невада, Калифорния под черными тучами... Атмосфера и почва заражены радиоактивностью, во много раз превышающей допустимую дозу... Радиоактивные облака продолжают распространяться на Восток...» Далее приводились предварительные данные о жертвах лучевого поражения.

А через несколько дней на собрании в актовом зале из сообщения ректора перед встревоженно притихшей студенческой аудиторией Юрий узнал, что студенты, поехавшие по договору о культурных связях СССР и США на практику в Калифорнийский университет, возвращены из Сан-Франциско в Москву и госпитализированы в клинике Института космической медицины. Среди них Андрей и Зоя.

В палаты к больным его не пустили.

«Улучшения в состоянии здоровья ваших друзей нет, но и ухудшения тоже,— скороговоркой сообщил палатный врач. И, должно быть, увидя его лицо, добавил: — Запомните, каждый прожитый ими день увеличивает шансы на выздоровление».

«Улучшения нет!..» — Где бы ни находился Юрий, его преследуют эти слова, неотступная дума о Зое.





Нет, ему было не до бесед с Ярославом. Но что-то в записке Ярослава, которую он сегодня нашел на своей тумбочке, показалось ему не совсем обычным. Да сейчас и нельзя было ожидать, что Ярослав вызовет его по пустякам. Очевидно, случилось что-то важное.

— Да,— откликнулся через дверь голос Ярослава.

Юрий вошел в комнату.

— Наконец-то! — сказал Ярослав.— Я уж думал, что ты не явишься.

— Что еще случилось? — прервал его Юрий.

Ярослав оторвался от своей работы (он возился с кинопроекционным аппаратом) и посмотрел на Юрия.

— Я ухожу от Брандта.

— С чего бы вдруг?

— Дело в том, что я вел совершенно другую тему,— сказал он, запинаясь.

— Не предупредив Брандта?

— Да. Видишь ли, я много думал об этом и раньше. А в последние дни, когда Андрей и Зоя...— Он запнулся.— Лейкоз, конечно,— болезнь неизлечимая, но сущность обнаруженного мной явления...

— Да в чем же заключается это явление? — уже с некоторым раздражением спросил Юрий.

Ярослав снова замялся.

— Собственно, явление это — самое банальное образование антител, гамма-глобулинов... Правда, с той особенностью, что вырабатываются не в организме, а в культуре ткани вне организма... Даже, собственно, не вырабатываются, а воспроизводятся специфическими клетками, иммунизированными против опухолевого роста...

Юрий слушал с возрастающим недоумением.

— Какими же клетками?

— Ну, типа лимфоцитов... Словом, типичными иммуногенными клетками... которые я выделил из соединительной ткани...

— Каким же образом?

— Каким, каким! — взорвался наконец Ярослав.— Хочешь знать, что это за ткани? Я взял небольшой кусочек кожи аоита!

Юрий опешил от изумления.

— Как... аоита? — спросил он растерянно.— Как ты мог это сделать?

— У меня из головы не выходила мысль о противораковом иммунитете. И вот перед глазами два существа, прекрасные, как боги, не ведающие никаких болезней. Мне сразу пришло в голову, что белки их клеток защищены от любых болезнетворных превращений. И в том числе, конечно, от ракового перерождения. Как же я мог удержаться от соблазна?

— Так, так. А потом?

— Потом помчался сюда. В тот же вечер поставил первые культуры. Труд был каторжный. Ты себе представляешь — крошечный лоскуток кожи? Много ли иммуногенных клеток в подкожной клетчатке? Ну, тысяча, ну, две на квадратный сантиметр. А ведь для них надо подобрать питательную среду. И не дать им превратиться в неиммуногенные формы. И ведь все-таки это не те клетки, которые мы знаем. Это клетки, возникшие и развивавшиеся в ином мире. Ну, брат, я столько намучился с ними, что ссора с Брандтом против пережитых мучений — это сущие пустяки. Сколько раз культуры висели на волоске, и у меня оставалось всего несколько клеток, пока я подбирал среды и соответствующие условия культивирования!

— И ты считаешь, что не зря потратил время?

— А вот увидишь. Я думаю, что и Всеволод Александрович заколебался бы, если бы остался посмотреть демонстрацию.

Ярослав вернулся к киноаппарату. Волнуясь и суетясь, он проверил ход заправленной ленты. Включил свет — яркий четырехугольник загорелся на стене. Опустил шторы на окнах. Защелкнул замок двери.

(Окончание следует)

Социалистическое государство — единственное, которое берет на себя заботу об охране и постоянном улучшении здоровья всего населения. Это обеспечивается системой социально-экономических и медицинских мероприятий. Осуществится широкая программа мер, направленная на предупреждение и решительное сокращение болезней, ликвидацию массовых инфекционных заболеваний, на дальнейшее увеличение продолжительности жизни.

Полностью будет удовлетворена потребность городского и сельского населения во всех видах высококвалифицированного м е д и ц и н с к о г о о б с л у ж и в а н и я.

Из проекта Программы КПСС.

ДОМАШНИЙ

С большим уважением относятся новоселы Куйбышевского района столицы к медперсоналу 54-й больницы и поликлиники. За короткий срок многое сделал этот еще молодой коллектив для улучшения медицинского обслуживания населения.

Большую помощь оказывают медикам и жители района. Здесь создан санитарный актив, работающий в тесном контакте с участковыми врачами. У каждого активиста есть свой участок работы: озеленение района, присмотр за санитарным состоянием квартир и, наконец, уход за одинокими престарелыми людьми. Среди таких активистов — домашние хозяйки, пенсионеры. Председатель санитарного бюро при 54-й поликлинике, пенсионер Андрей Иванович Панов награжден недавно райздравотделом почетной грамотой. Эта грамота была ему вручена главным врачом районной санэпидемической станции Б. А. Гинсбургом (фото 1).



1

Если вы ушибли ногу и нуждаетесь в помощи хирурга, то обычно вызвать его домой можно только после разрешения участкового терапевта.

— Правильно ли это?

— Нет, неправильно,— решили руководители 54-й городской больницы и поликлиники.— Каждая семья должна иметь своего домашнего врача, и не только терапевта, но также и любой другой специальности!

Теперь на участках работают и хирурги, и окулисты, и стоматологи, короче говоря, врачи всех специальностей. Вновь созданы два комплексных отделения, которые возглавляются опытными врачами. В состав каждого из этих отделений входят 6—8 терапевтов, 3—4 стоматолога, 2—3 гинеколога, хирург, отоларинголог, окулист... Все они работают в одну смену с терапевтами, как и они, посещают больных на дому. Теперь больной, минуя участкового терапевта, может вызвать по телефону врача любой специальности. На дому делают и рентген. Для этого в поликлинике имеется специальная переносная рентгеновская установка.

В домашних условиях можно сделать также электрокардиограмму. А если у больного нет грелки, пузыря для льда, термометра, то их привезет участковая сестра. Охотно выдает все эти предметы ухода за больными старшая сестра поликлиники Екатерина Кирилловна Степочкина (фото 2).

2





3

Врач-отоларинголог А. Рыбак приехал вовремя: состояние больной Д. было очень тяжелое. Появились отеки в горле и полости рта. Больная ие могла не только глотать, но даже и говорить. Надо было немедлеиио принять меры — вскрыть абсцесс. Малейшее промедление могло привести к тяжелым осложнениям.

ВРАЧ

И врач решился на операцию в домашних условиях.

Больная вскоре поправилась.

Регулярно навещал ее после операции А. Рыбак (фото 3).

Бывает же такое! Не только болит горло и тяжестью наливается голова — грипп, а вдобавок ко всему еще начинает ныть зуб.

Приходится на дом вызвать и стоматолога.

Заведующая стоматологическим отделеиием поликлиники Людмила Васильевна Всесвятская не в первый раз принимается за работу в непривычной обстановке. Ловкие руки быстро собирают бормашииу. И вот уже по проводам бежит ток.

— Обязательно приходите ко мне иа прием, как только начнете выходить на улицу,— говорит врач больному А.— Есть у вас еще один зуб, который следует запломбировать (фото 4).

4

Ни одна болезнь не красит человека. Но что может быть страшнее потери зрения?!

У окулиста Тамары Алексеевны Вольпиной всегда припасеио для тяжелобольных ободряющее слово.

— У вас определенное улучшение,— говорит Тамара Алексеевиа пожилой женщине, тяжело переживающей свое заболеваиие (фото 5).



5

Заботливо относится к будущим матерям участковый гинеколог Аитонина Михайловна Белаш. Ведь любое заболевание матери может вредно отразиться на ребенке. Аитонина Михайловна — опытный врач. Ее присутствие всегда успокаивающе действует на молодых пациенток (фото 6).



6

Домашний врач... Всего полвека назад это понятие было тесно связано с богатством. Не дешево стоило лечение. Только состоятельный человек мог позволить себе роскошь лечиться у одного врача, который пользовал всю семью. А вот благодаря полезному начинанию медперсонала 54-й поликлиники семьи, большие и малеиькие, имеют своих домашиих врачей, которые посещают их не только в случае вызова, но и по собственной ииициативе.

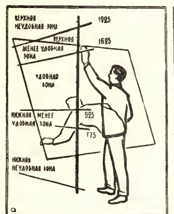
Г. АЛОВА

Фото медсестры Н. Куцевой.

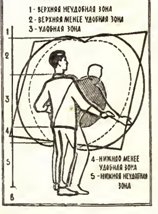
Максимальное ускорение научно-технического прогресса — важнейшая общенародная задача, требующая повседневной борьбы за сокращение сроков проектирования новых технических средств и освоения их в производстве...

Из проекта Программы КПСС.

РАБОЧЕЕ МЕСТО КОНСТРУКТОРА



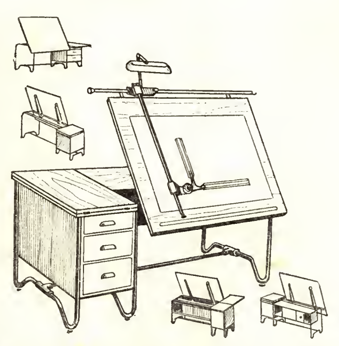




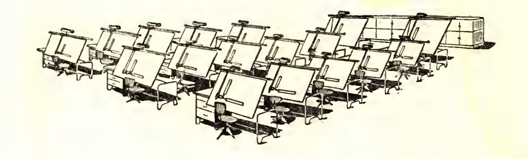
Работая за чертежной доской, конструктор, естественно, старается расположить чертеж в наиболее удобной зоне. Задача исследователей труда конструктора — сделать удобную зону максимально большой.

В любом научно-исследовательском институте, на любом заводе, фабрике трудятся у чертежных досок конструкторы. Армия конструкторов насчитывает десятки тысяч человек. И чем продуктивнее будет труд конструктора, тем больше появится у нас новейшей техники, а следовательно, мощнее, полнокровнее станет поток продукции фабрик и заводов, дающий все необходимое для счастливой и радостной жизни советских людей.

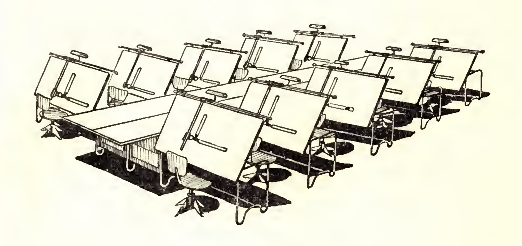
В нашу эпоху, когда наука развивается невиданными темпами, можно ожидать, что уже в ближайшее время произойдут коренные изменения в способе передачи производству технических мыслей конструкторов и проектировщиков. Однако чертежная доска с ее механизмом регулирования по высоте и углу наклона, чертежные инструменты и приспособления еще много лет будут оставаться основным оборудованием кон-



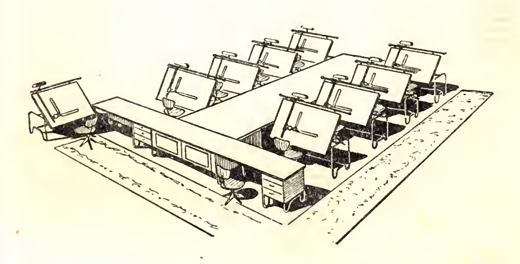
У конструктора все должно быть под руками. Каким должно быть рабочее место? Может быть, таким, как на этом рисунке? Здесь показана одна из разработок Научно-исследовательского института технологии и организации производства — типовое рабочее место конструктора.



Вот так будет выглядеть зал конструкторского бюро, оборудованный типовыми нидивндуальными чертежными столами.



Те же доскн, но стол общий.



А можно и так, если руководителю группы требуется отдельное место и большой стол для просмотра чертежей.

структорских и проектных организаций.

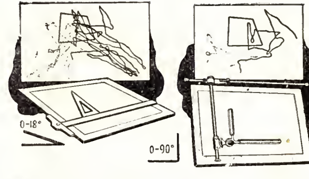
Рационализировать работу конструктора гораздо сложнее, чем, скажем, работу станочника. Но это отнюдь не значит, что труд конструктора нельзя сделать производительнее и легче. Можно. И сама жизнь настоятельно требует этого.

Прежде всего следует позаботиться об организации рабочего места конструктора, максимально облегчить выполнение отдельных этапов конструкторской работы и освободить конструктора от лишних, непроизводительных движений.

Конструкция оборудования и планировка рабочего места должны непременно удовлетворять двум основным требованиям: соблюдению основ рационального трудового процесса и максимальной унификации элементов (деталей и узлов), из которых компонуется рабочее место.

Необходимо учесть физиологическую и психологическую стороны труда и антропометрические данные человека. Надо совершенно ясно себе представлять, что правильный учет этих факторов лежит в основе рационального, производительного труда.

Наиболее удобный выбор типа рабочего места конструктора и чертежника предусматривает и наиболее рациональное размещение оборудования. Следовательно, надо подумать и о создании типовых проектов планировок конструкторских бюро и отделов.



Всем известно, что работать на кульмане (чертежный прибор с поворотной головкой) быстрее и удобнее, чем на обычной доске с обычной рейсшиной. Но насколько? Приверженцы рейсшины и угольника, возможно, и не знают, как много лишних движений делают они, вычерчивая даже простую трапецию. Сравните рисунки. Пунктиром показаны движения левой руки, а сплошной линией — правой.
И еще. У обычной доски приходится «гнуть спину», работать в неудобной позе: более чем на 18° доску не наклонишь — поползет рейсшина. Кульман дает возможность работать без напряжения и сидя и стоя.

Таким образом, даже из этого, далеко не полного перечня становится ясно, что организация рабочего места конструктора и проектировщика требует комплексного учета всех возможностей, способных повысить производительность их труда.

Однако успешная работа конструктора зависит не только от устройства мебели, от хорошо подобранных наборов инструментов и приспособлений, от чертежного прибора с поворотной головкой до специальных приспособлений для вычерчивания сложных математических кривых, но и от создания общей благоприятной обстановки. Сюда входит естественное и искусственное освещение, окраска помещения, подача на рабочее место кондиционированного воздуха и многое другое.

Изучая опыт работы конструкторов, Научно-исследовательский институт технологии и организации производства установил, например, насколько применение чертежных приборов с поворотной головкой повышает производительность труда конструктора.

Это одна часть дела. Другая, не менее важная,— повышение производительности труда подсобных трудоемких процессов при вычерчивании, часто повторяющихся изображений стандартных деталей (ОСТ и ГОСТ). Пора отказаться здесь и от угольника и от лекала. Пользуйтесь несложными трафаретами.

Мы провели хронометраж, и вот вам цифры.

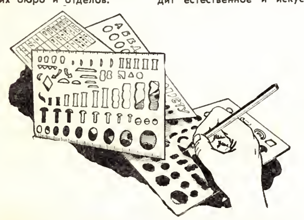
Вычерчивание болта Ø 10 мм (вид сверху и сбоку) занимает:

без трафарета — 490 секунд,
по трафарету — 26 секунд.

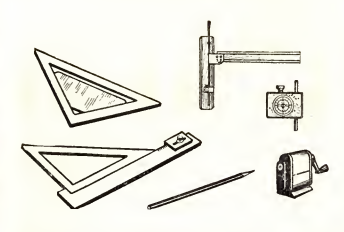
Ускорение процесса в 18,8 раза.

Вычерчивание пружинной гайки Ø 10 мм (вид сверху и сбоку) занимает:

без трафарета — 877 секунд,
по трафарету — 38 секунд.
Ускорение процесса в 23,1 раза.



Трафареты. Они могут быть разными, но результат один — сокращение времени на вычерчивание стандартных деталей в 18—20 раз.



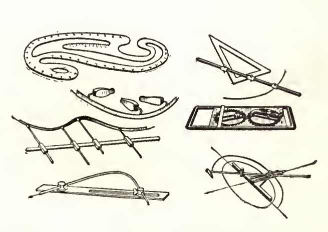
Три простых приспособления для штриховки. Их несложно сделать и самим. Хорошую машинку для точки карандашей сделать сложнее. Ее проще было бы купить. Но где? В продаже их пока мало. А ведь лезвие от безопасной бритвы, которым мы так часто пользуемся для чинки карандашей, довольно-таки непроизводительный инструмент.

Черчение по трафарету не только намного сокращает время, но и резко снижает утомляемость.

Если к этому добавить, что около 25 процентов всего рабочего времени конструктора уходит на то, чтобы наносить на чертежи всякого рода штриховки, сложные математические кривые, кривые переходов и делать надписи, то станет понятно огромное значение механизации этих так называемых подсобных процессов.

В настоящее время уже разработано много различных вспомогательных приборов вплоть до машинок для точки карандашей.

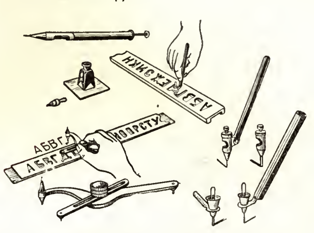
Испытания разработанного институтом оборудования рабочего места конструктора показали, что непроизводительное рабочее время можно снизить с 50 до 20 процентов. Переход на новые формы организации проектирования значительно повышает производительность труда. Нельзя же, в самом деле, мириться с тем, что половина рабочего времени конструктора тратится впустую!



Еще несколько идей, на этот раз показывающих, что плавные кривые можно чертить не только с помощью стандартных лекал.

В гигантских задачах, поставленных перед всем народным хозяйством Коммунистической партией Советского Союза, в проекте Программы партии — программы построения коммунистического общества — ученые, конструкторы, инженеры и техники нашей страны видят благородную цель — вести повседневную борьбу за сокращение сроков проектирования.

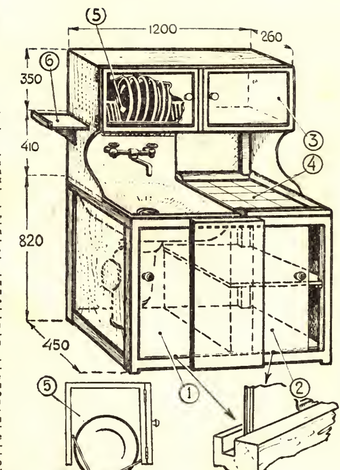
Новая техника и сокращение рабочего дня требуют перехода к более **высокой ступени организации труда.** В конструкторских бюро (и в больших и в малых) это позволит нашей многотысячной армии проектировщиков и конструкторов с честью справиться с поставленными перед ними задачами.



Снова трафареты. Теперь уже шрифтовые. Это старый, но верный способ ускорить выпуск чертежей.

Е. АНДРЕЕВ,
начальник конструкторского бюро Научно-исследовательского института технологии и организации производства, инженер В. ЗАХАРОВ.

КОМБИНИРОВАННЫЙ ШКАФ



1 и 2—закрытые полки для кухонной посуды с задвижными дверцами; 3 — шкаф для чайной посуды; 4 — моечный столик, покрытый изразцовыми плитками; 5 — сушилка для посуды; 6 — полочка.

Рекомендуя построить такой шкаф на кухне, мы не будем говорить о его превосходстве над обычными кухонными полками, столами и шкафами. Преимущества вам хорошо видны из рисунка-чертежа, а хозяйка немедленно оценит их, как только вы закончите строительство.

Построить его легко. Фанера, деревянные планки, гвозди и шурупы, несколько изразцовых плиток, пара петель-навесок, четыре ручки-пуговки, краска — вот, пожалуй, и все, что понадобится вам для работы.

Конструкция шкафа предусматривает максимум удобств для приготовления пищи и мытья посуды. Здесь и сушилка для тарелок (слева вверху), и моечный столик (справа от раковины), и закрытые полки для кастрюль, сковородок и другой кухонной посуды.

Размеры вашего универсального шкафа будут зависеть от того места, которое вы сможете выделить для него. Однако учтите, что глубина нижнего отделения (450 мм) находится в прямой зависимости от ширины раковины, а верхнего — от размера тарелок, которые будут устанавливаться в решетке-сушилке. Не рекомендуем также менять и размер 410 мм — расстояние между основанием верхнего шкафа и моечным столиком, в противном случае будет неудобно пользоваться краном и работать на столике.

Дверцы верхнего шкафа укрепляются на петлях и открываются на себя, а нижнего — лучше всего сделать задвижными. Для этого необходимо в верхней и нижней планках выбрать продольные пазы, по которым и будет ходить дверца, не вываливаясь. Фанеру для этих целей лучше брать многослойную. Если не сможете ее достать, не огорчайтесь. Горячим столярным клеем склейте два листа обычной, положите на несколько часов под хороший пресс, а затем вырежьте дверцы необходимого вам размера. Для того, чтобы дверцу в пазах не заедало, чтобы она свободно, «мягко» в них ходила, протрите пазы стеарном или хозяйственным мылом.

Очень хорошо моечный столик выложить белой изразцовой плиткой. Чтобы она меньше страдала от случайных ударов, не обкалывалась и не трескалась, каждую из плиток стандартной величины (150 × 150 мм) следует разрезать на четыре равные части с тем, чтобы из нее получить четыре квадрата со стороной 75 мм. Режется она так же, как и стекло, алмазом или роликовым стеклорезом. Укладывается плитка на фанерную крышку столика на двух — трехмиллиметровый слой густотертых белил. Подгонять один квадратик изразцовой плитки к другому следует тщательно, плотно и так, чтобы сетка пересечения линий стыков между плитками получалась прямолинейной по всей площади столика. После укладки изразца всю площадь следует покрыть доской соответствующего размера, а сверху наложить груз. Если не сделать этого, то во время высыхания белил отдельные плитки стола могут подняться, перекоситься, и стол получится неровным.

При изготовлении стола обязательно учтите, что его поверхность должна находиться на одном уровне с верхней кромкой раковины. Это нужно для того, чтобы вода могла свободно скатываться со стола в раковину.

Решетку для сушки посуды укрепите в левом верхнем отделении шкафа, над раковиной. Это отделение шкафа делается без дна с тем, чтобы вода с посуды, установленной после мытья в решетку, свободно стекала в раковину.

Перед тем, как приступить к окраске уже построенного шкафа, его необходимо тщательно прошпаклевать, а затем зачистить все неровности. Шкаф будет очень неплохо выглядеть, если вы покрасите его белой эмалью. Плитки моечного столика, разумеется, красить не нужно.

СОВЕТУЕМ

ОБИДНЫЙ СЛУЧАЙ

Гроссмейстер С. ФЛОР

У каждого шахматиста есть свои приятные воспоминания. Но есть и неприятные. Кому не приходилось одним «нечаянным промахом» упустить возможности выигрыша или даже оказаться вдруг в проигранной позиции?

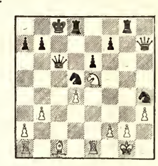
А сколько после этого бывает у шахматиста переживаний? Придя с турнира домой, он ищет утешения даже у тех, кто не играет в шахматы:

— Какую партию я испортил, а ведь мог выиграть в один ход!

Говорят, что время лечит любую рану и что все забывается. Я этого не могу сказать. У меня был такой случай, который никогда не забуду. Это произошло в Киеве в 1945 году в партии с А. Толушем. Я играл черными и, разумеется, избрал защиту Каро-Канн. После 22-го хода получилась следующая позиция (см. диаграмму).

Здесь последовало: 22.... Лg8 : g2+

После этого шаха Толуш собирался быстро уйти королем на h1, как нередко иг-



рается в подобных позициях. Но вдруг он что-то заметил, начал думать и... отступил в другую сторону.

23. Крg1— f1!

Мой противник увидел, что на автоматическое отступление 23. Крh1 черные совершенно неожиданно пошли бы конем, красиво жертвуя ферзя: 23... Ке3!! 24. К : c6 Кf3, и никакая сила не может спасти белых от мата. Редко можно встретить такую позицию в практической партии после 23 ходов.

После же 23. Крf1 задуматься пришлось уже черным. Они сыграли 23... Фc6—c3, и после очень острой борьбы игра закончилась вничью вечным шахом.

Но не это меня взволновало. Прошло несколько месяцев, я получил письмо от П. Кереса. Оказалось, что в позиции на диаграмме черным не следовало ходить по «старому» правилу: пижон увидел шах, пижона шах пленил! Керес писал, что вместо 22...Л : g2+ нужно было играть сразу 22...Кd5—e3!! В этом случае у белых не было бы отступления королем на f1. Читатель, конечно, легко найдет после этого выигрыш.

А я?.. Я был сильно расстроен, прочтя письмо Кереса. Как я не увидел этого хода! Обида была тем более сильной, что в заключение письма мой друг писал: ходом 22... Ке3!! ты мог создать бессмертную партию и прославиться на все времена.

С тех пор я каждый раз думаю перед тем, как объявить шах. Может быть, найдется что-то красивее. Но все мои старания ни к чему не привели. Да, такую позицию можно получить только раз в жизни.

125 ЛЕТ «ПАЛАМЕДА»

125 лет назад, в 1836 году, в Париже начал выходить первый в мире шахматный журнал «Le Palamede». На титульном листе его были приведены слова Сервантеса: «Жизнь подобна шахматной партии». О таком романтическом восприятии шахмат свидетельствовало и само название журнала: ведь Паламед упоминался в гомеровской «Одиссее» как участник Троянской войны и изобретатель особой игры с костями — петейи. А так как в начале XIX века мастера еще точно не знали о том, что шахматная игра возникла первоначально в древней Индии, то многие ошибочно смешивали древнегреческую петейю с современными шахматами.

Редактором «Паламеда» был Лябурдоне, в то время один из сильнейших шахматистов Европы. Наряду с шахматными партиями и задачами мы встречаем в журнале теоретические статьи, художественные произведения, исторические документы, корреспонденции из столиц разных государств. О русской шахматной жизни читатели могли, в частности, многое узнать в связи с организацией матча по переписке между шахматными клубами Петербурга и Парижа в 1838 году.

В свою очередь, русские шахматисты были хорошо знакомы с этим журналом. Его выписывали не только первые шахматные мастера России А. Д. Петров и К. А. Яниш, но и некоторые любители. Сохранилось три первых номера «Паламеда» в библиотеке А. С. Пушкина. Они были приобретены поэтом у петербургского книгопродавца Ф. Беллизара 9 ноября 1836 года.

Журнал просуществовал три года, а затем, спустя столько же лет, возобновлен знаменитым французским мастером Сент-Аманом, под редакцией которого выходил до конца 1847 года.

Вслед за «Паламедом» шахматные журналы стали издаваться в Англии, Германии, России, Италии и других странах.

LE

PALAMÈDE

Revue Mensuelle

DES ÉCHECS

ET AUTRES JEUX

DEUXIÈME SÉRIE. — TOME SEPTIÈME.



Paris.

AU BUREAU DE LA REVUE, | S. DUFOUR ET C°

Galerie du Palais-Royal | LIBRAIRES-ÉDITEURS

| 1 bis, rue de Verneuil, Fg. St-Germain

На страницах номера

ГОВОРЯТ ПРЕЗИДЕНТЫ АКАДЕМИЙ НАУК СОЮЗНЫХ РЕСПУБЛИК • ТРУДОВЫЕ ПОДАРКИ XXII СЪЕЗДУ КПСС • РОССИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ • РАБОТЫ ЛАУРЕАТОВ ЛЕНИНСКОЙ ПРЕМИИ • ЛЮДИ НАУКИ • НАРОДНАЯ ИНИЦИАТИВА В ДЕЙСТВИИ • В БЛОКНОТ ЛЕКТОРА • ДАЛЬНИЙ ПОИСК НАУКИ • ЛЕДЯНОЙ КОНТИНЕНТ — АНТАРКТИДА • МАТЕМАТИКА — НАРОДНОМУ ХОЗЯЙСТВУ • ФАНТАСТИКА И РЕАЛЬНОСТЬ • НОВОСТИ НАУКИ И ТЕХНИКИ • ПУТИ НАУКИ • ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ • ЛЕКТОРУ ДЛЯ СПРАВОК • ВАШЕ ЗДОРОВЬЕ • НАУЧНАЯ ФАНТАСТИКА • СОВЕТУЕМ • ШАХМАТЫ.

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я, 3-я и 4-я стр. — снимки Г. С. Титова с борта космического корабля «Восток 2».

Радужный ореол над земным шаром. Его можно увидеть всякий раз, когда космический корабль выходит из тени Земли. Земная атмосфера играет роль призмы, разлагающей солнечный свет на составные цвета (4-я стр. обложки).

Когда корабль выходит на освещенную часть нашей планеты, радужный ореол пропадает и над Землей появляется голубой ореол (1-я и 4-я стр. обложки).

Горные хребты и ущелья, изгибы крупной реки, облака и их тени хорошо видны на снимках, помещенных на 3-й стр. обложки.

НА ВКЛАДКАХ:

1—4 стр. — рис. Н. Мордовкина.
5-я стр. — рис. Б. Малышева.
6—7 стр. — рис. Д. Смирнова.
8-я стр. — рис. С. Наумова.

ПОПРАВКА

В № 9 на стр. 48 в левой колонке 18-ю строку снизу следует читать: «на горе Арагац, вблизи Еревана».

Редакция приносит извинения читателям и автору статьи доктору физико-математических наук А. Я. Смородинскому за допущенную ошибку.

Главный редактор **В. Н. БОЛХОВИТИНОВ.**

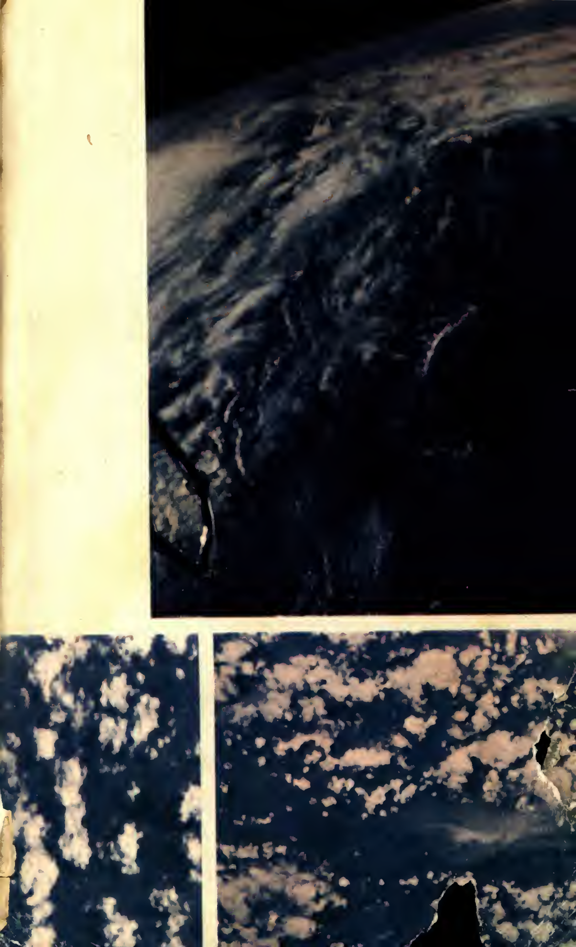
Редколлегия: **Б. Н. АГАПОВ, В. А. АГРАНОВСКИЙ, О. Г. ГАЗЕНКО, В. Л. ГИНЗБУРГ, В. С. ЕМЕЛЬЯНОВ, Б. М. КЕДРОВ, И. К. ЛАГОВСКИЙ** (зам. главного редактора), **Л. М. ЛЕОНОВ, А. А. МИХАЙЛОВ, Н. А. МАЙСУРЯН, А. А. НИЧИПОРОВИЧ, Г. Н. ОСТРОУМОВ, В. В. ПАРИН, О. Н. ПИСАРЖЕВСКИЙ, Ф. В. РАБИЗА** (ответств. секретарь), **Н. Н. СЕМЕНОВ, А. Н. СТУДИТСКИЙ.**

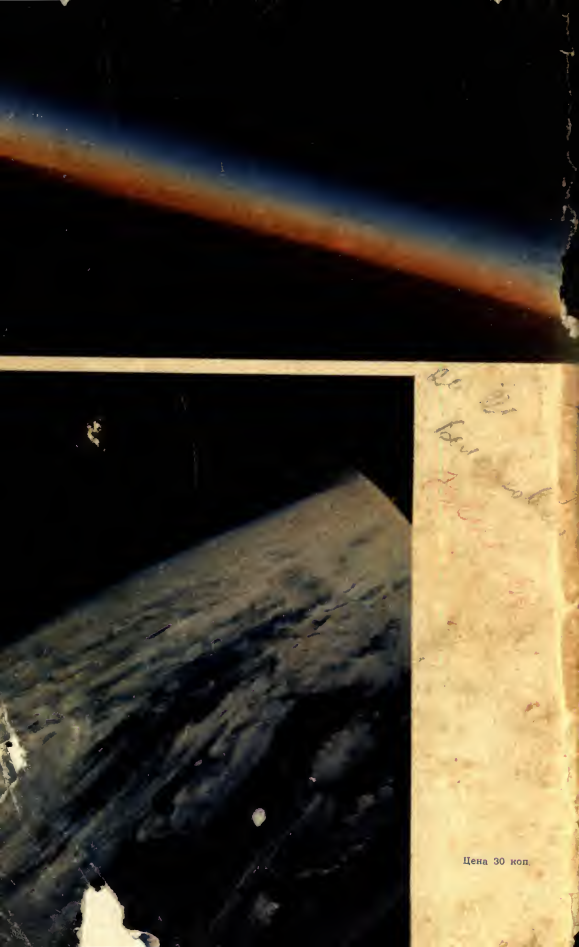
Художественный редактор Б. Г. ДАШКОВ. Технический редактор С. Широкова.

Адрес редакции: Москва, Центр, Малая Лубянка, д. 9. Тел. Б 3-21-22.
Рукописи не возвращаются.

Т 10490 Подписано к печати 10/X 1961 г. Тираж 176 000 экз.
Изд. № 1952. Заказ № 2244. Бумага 70×108[1]/[16]. 3,75 бум. л.— 10,28 печ. л.

Ордена Ленина типография газеты «Правда» имени И. В. Сталина. Москва, А-47, ул. «Правды», 24.




Цена 30 коп.